

Physique

Programme de colles – Semaine 27

19 – 24 Mai

⚠ Programme sur 2 pages !

📖 Une question de cours obligatoire parmi :

- Application des principes thermodynamiques à une machine ditherme et inégalité de Clausius.
- Obtenir l'expression du rendement de Carnot pour un moteur.
- Présentation du moteur à essence 4 temps (principe du cycle complet, modélisation d'un point de vue thermodynamique).
- Réfrigérateur : principe, cycle suivi par le fluide, intérêt du changement d'état.
- Établir l'équation locale de la statique des fluides.
- Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.

Thermodynamique

Changements d'état

Cours + exercices

- Interpréter graphiquement la différence de compressibilité entre un liquide et un gaz à partir d'isothermes expérimentales.
- Comparer le comportement d'un gaz réel au modèle du gaz parfait sur des réseaux d'isothermes expérimentales en coordonnées de Clapeyron ou d'Amagat.
- Analyser un diagramme de phase expérimental (P, T).
- Proposer un jeu de variables d'état suffisant pour caractériser l'état d'équilibre d'un corps pur diphasé soumis aux seules forces de pression.
- Positionner les phases dans les diagrammes (P, T) et (P, v).
- Déterminer la composition d'un mélange diphasé en un point d'un diagramme (P, v).
- Utiliser la notion de pression partielle pour étudier les conditions de l'équilibre liquide-vapeur en présence d'une atmosphère inerte.
- Identifier les conditions d'évaporation et de condensation.
- Exploiter l'extensivité de l'enthalpie et réaliser des bilans énergétiques en prenant en compte des transitions de phases.
- Citer et utiliser la relation entre les variations d'entropie et d'enthalpie associées à une transition de phase : $\Delta h_{1 \rightarrow 2}(T) = T \Delta s_{1 \rightarrow 2}$.

Machines thermiques

Cours + applications directes

- Donner le sens des échanges énergétiques pour un moteur.
- Analyser un dispositif concret et le modéliser par une machine cyclique ditherme.
- Définir le rendement thermodynamique ou l'efficacité, l'exprimer avec les énergies échangées au cours d'un cycle.
- Théorème de Carnot.
- Cycles vus : Carnot, Stirling, Beau de Rochas.
- Moteur 4 temps, prise en compte de l'admission et du refoulement : différence cycle thermodynamique / cycle moteur.
- Citer quelques ordres de grandeur des rendements des machines thermiques réelles actuelles.
- Expliquer le principe de la cogénération.

- Citer des exemples de forces surfaciques ou volumiques.
- Exprimer une surface élémentaire dans un système de coordonnées adaptées.
- Utiliser les symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression.
- Évaluer une résultante de forces de pression.
- Exprimer l'équivalent volumique des forces de pression à l'aide d'un gradient.
- Établir l'équation locale de la statique des fluides.
- Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans le cas d'un fluide incompressible et homogène et dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.