

# Physique

## Programme de colles – Semaine 27

27 Mai – 1 Juin

### 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 + exercices

- Écrire les 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> principes pour une machine cyclique, différencier les cas de  $W$  ou  $Q$  sur le cycle ou sur une étape du cycle.
- Donner le sens des échanges énergétiques pour un moteur ou un récepteur thermique ditherme.
- Analyser un dispositif concret et le modéliser par une machine cyclique ditherme.
  - Faire le lien entre les transformations thermodynamiques et les étapes « mécaniques » pour un moteur 4 temps (en cours : Beau de Rochas détaillé et Diesel brièvement exposé).
  - Intérêt du changement d'état pour les réfrigérateurs ou pompes à chaleur.
- Définir un rendement ou une efficacité et les relier aux énergies échangées au cours d'un cycle.
- Justifier et utiliser le théorème de Carnot.
- Citer quelques ordres de grandeur des rendements des machines thermiques réelles actuelles.
- Expliquer le principe de la cogénération.

#### Statique des fluides

Cours uniquement

- Citer des exemples de forces surfaciques ou volumiques.
- Utiliser les symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression.
- Évaluer une résultante de forces de pression, exemple du barrage plan.
- Exprimer l'équivalent volumique des forces de pression à l'aide d'un gradient.
- Établir l'équation locale de la statique des fluides.
- Citer des ordres de grandeur des champs de pression dans le cas de l'océan et de l'atmosphère.
- 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.