

Programme des Colles **PCSI2**



Site officiel



Cahier de textes

Semaine n°24

Du 22 au 25 Avril

L'ÉNERGIE, CONVERSION ET TRANSFERTS

E₁ Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre

COURS ET EXERCICES

Plan du cours :

- Système thermodynamique : généralités, échelle microscopique, échelle macroscopique, échelle mésoscopique.
- Corps purs monophasés : gaz parfait monoatomique, température absolue, extension aux gaz parfaits polyatomiques, du gaz réel au gaz parfait, compressibilité d'un fluide, phases condensées.
- Corps purs polyphasés : changements d'état, diagramme d'état d'un corps pur, étude particulière de l'équilibre liquide - vapeur, équilibre liquide-vapeur d'eau en présence d'une atmosphère inerte.

E_{2,3} Premier principe. Bilans d'énergie

COURS ET EXERCICES SANS CHANGEMENT D'ÉTAT

Plan du cours :

- Energie interne : notion d'énergie totale E et décomposition, fonction d'état U , capacité thermique à volume constant C_V , énergie interne d'un gaz, énergie interne d'une phase condensée, énergie interne d'un système diphasé.
- Transformations d'un système : généralités, transformation quasi-statique (mécaniquement réversible), transformation réversible, transformation irréversible, cas particuliers : on fixe un paramètre d'état, transformation adiabatique.
- Travail des forces de pression : travail élémentaire des forces de pression, travail fini des forces de pression, représentation graphique du travail des forces de pression.
- Premier principe : de la mécanique à la thermodynamique, énoncé général, énoncé usuel, conséquences immédiates, énoncé enthalpique.
- Application au calcul des transferts thermiques : cas général, cas des phases condensées (calorimétrie), cas des gaz parfaits, changements d'état (transition de phase).

E₄ Deuxième principe. Bilan d'entropie

COURS UNIQUEMENT



Plan du cours :

- Nécessité d'un second principe : sens d'évolution des transformations, notion d'entropie, *formule de Boltzmann (en devoir maison)*.
- Second principe de la thermodynamique : énoncés, entropie d'échange, entropie de création, cas des transformations adiabatiques.
- Variation d'entropie d'un système : phases condensées, thermostats, gaz parfaits.
- Cas des changements d'état.

Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Fonction d'état entropie.
 - *Interpréter qualitativement l'entropie en termes de désordre statistique à l'aide de la formule de Boltzmann fournie.*
- Deuxième principe : entropie créée, entropie échangée $\Delta S = S_e + S_c$ avec $S_e = \sum \frac{Q_i}{T_i}$
 - Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan entropique.
 - Relier l'existence d'une entropie créée à une ou plusieurs causes physiques de l'irréversibilité.
 - Analyser le cas particulier d'un système en évolution adiabatique
- Variation d'entropie d'un système.
 - Utiliser l'expression fournie de la fonction d'état entropie.
 - Exploiter l'extensivité de l'entropie.
- Loi de Laplace.
 - Citer et utiliser la loi de Laplace et ses conditions d'application.
- Cas particulier d'une transition de phase.
 - Citer et utiliser la relation entre les variations d'entropie et d'enthalpie associées à une transition de phase : $\Delta h_{12}(T) = T\Delta s_{12}(T)$

Commentaires :

- Les parties *qui apparaissent ainsi* ne sont pas encore au programme.
- les symboles  et  apparaissent respectivement pour les notions vues en TP et les capacités numériques.
- Tout le cours mais **pas d'exercice mettant en jeu un changement d'état** sur le chapitre E_{2,3} cette semaine.
- Prochain chapitre : E₅ Machines thermiques.

En vous souhaitant d'excellentes vacances !