

Programme n°28

THERMODYNAMIQUE

TH2. Le premier principe de la thermodynamique

Exercices

TH3 Le second principe de la thermodynamique (Cours et exercices simples)

- ♦ Introduction
 - Nécessité d'un second principe
 - Rappels
 - Transformations réversibles
 - Principales causes d'irréversibilité
- ♦ Le second principe de la thermodynamique
 - Énoncé
 - Quelques cas
 - Remarque
- ♦ Entropie d'un échantillon de corps pur
 - Le gaz parfait
 - Phase condensée incompressible
- ♦ Entropie d'un système diphasé
 - Expression de l'entropie pour un système diphasé
 - Entropie de changement d'état
- ♦ Exemples de bilans d'entropie
 - Echanges thermique
 - Système de dimension fini
 - Système de dimension fini avec une source
 - Détente de Joules Gay Lussac
 - Changement de phases

4. Deuxième principe. Bilans d'entropie	
Deuxième principe : fonction d'état entropie, entropie créée, entropie échangée. $\Delta S = S_{\text{ech}} + S_{\text{créé}}$ avec $S_{\text{ech}} = \sum Q_i/T_i$.	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.
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.	Connaître la loi de Laplace et ses conditions d'application.
Cas particulier d'une transition de phase.	Connaître et utiliser la relation entre les variations d'entropie et d'enthalpie associées à une transition de phase : $\Delta h_{12}(T) = T \Delta s_{12}(T)$

TH4 Les machines thermiques (Cours uniquement)

- ♦ Inégalité de Clausius Carnot
 - Système en contact avec un thermostat
 - Généralisation
- ♦ Machine monotherme
- ♦ Machines dithermes
 - Notations et relations
 - Principe du moteur ditherme
 - Étude de la machine frigorifique
 - Étude de la pompe à chaleur
- ♦ Le cycle de Carnot
 - Cycle de Carnot pour un gaz parfait
 - Description du cycle
 - Travail et chaleur reçus par le gaz au cours du cycle
 - Relation entre Q_F et Q_C
 - Cycle de Carnot pour un système diphasé

5. Machines thermiques Application du premier principe et du deuxième principe aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, théorème de Carnot.	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. Définir un rendement ou une efficacité et la 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.
---	---

INTRODUCTION A LA MECANIQUE QUANTIQUE (Cours et exercices)

- Particule dans un puits de potentiel infini
- Analogie avec les modes propres d'une corde vibrante

SOLUTIONS AQUEUSES

AQ4 Diagrammes potentiel-pH (Cours et exercices)

TP

Calorimétrie : mesure de la valeur en eau, mesure de la capacité calorifique de l'eau par la méthode électrique, mesure de l'enthalpie de fusion de la glace.