

THERMODYNAMIQUE (Cours et Exercices)

Révision de thermodynamique de SUP

TH1 : 1er et 2nd principes de la thermodynamique

TH2 : Équilibre d'un corps pur sous deux phases, bilans thermodynamiques, application aux machines thermiques

Approche qualitative de l'équilibre d'un corps pur sous deux phases

Approche thermodynamique de l'équilibre d'un corps pur sous deux phases

Bilans thermodynamiques - application aux machines thermiques

TH3 : Diffusion thermique et moléculaire (Cours - Exercices simples)

1. Transferts thermique et moléculaire :

- ✓ Transfert moléculaire : exemples, différents types de transferts moléculaires (diffusion, convection), cas où il existe une absorption ou une production de molécules.
- ✓ Transfert thermique : exemples, différents types de transfert thermiques (diffusion, convection, rayonnement), cas où il existe une absorption ou une production d'énergie dans le milieu de diffusion.

2. Bilans :

- ✓ Flux : flux moléculaire, vecteur densité de courant moléculaire, flux thermique, vecteur densité de courant thermique, flux conducto-convectif, loi de Newton.
- ✓ Bilan de particules : à une dimension, à 3 dimensions, cas des symétries cylindres et sphériques.
- ✓ Bilan de thermique : à une dimension, à 3 dimensions. cas des symétries cylindres et sphériques.

3. Équation de diffusion :

- ✓ Lois phénoménologiques : Loi de Fick, diffusivité moléculaire, Loi de Fourier, conduction thermique, ordres de grandeurs.
- ✓ Équation de diffusion moléculaire : à une dimension, à 3 dimensions, cas des symétries cylindres et sphériques.
- ✓ Équation de diffusion thermique : à une dimension, à 3 dimensions, cas des symétries cylindres et sphériques.
- ✓ Caractère irréversible des phénomènes de diffusion.
- ✓ Temps caractéristique, ordre de grandeur.
- ✓ Approche microscopique de la diffusion moléculaire, libre parcours moyen, temps moyen entre deux chocs, relation entre la diffusivité et le libre parcours moyen (approche statistique).

4. Solutions de l'équation de diffusion :

- ✓ Régime stationnaire :
 - Cas général : Les vecteurs densité de courant sont à flux conservatif, conservation du flux dans un tdc, utilisation des résistances (moléculaires et thermiques).
 - Diffusion moléculaire : exemple à une dimension. Utilisation des résistances moléculaires.
 - Diffusion thermique : exemple à une dimension. Utilisation des résistances thermiques. Résistance thermique lié à un flux conducto-convectif.
- ✓ Régime variable
 - étalement d'une goutte d'encre ($n(x, t)$ donnée)
 - Choc thermique (résolution analytique)
 - Ondes thermiques sur l'exemple de la variation diurne et annuelle de la température du sol
- ✓ Approche probabiliste (2D) : équation de diffusion de la probabilité de présence, expression de la diffusivité en fonction de grandeurs microscopiques.

TH4 : Rayonnement du corps noir (Cours - Exercices simples)

- √ Corps noir, définition, exemples
- √ Densités spectrales, loi de Planck
- √ Loi de Wien
- √ Loi de Stefan
- √ Équilibre radiatif de la terre, effet de serre.

Note aux colleurs : Seule la loi de Stefan est exigible, les autres résultats doivent être donnés.

ELECTRONIQUE (Cours et exercices)

EL1 : Système linéaire en régime sinusoïdal forcé**EL2 : Réponse d'un système linéaire à un signal non sinusoïdal**

Réponse indicielle d'un système linéaire

Réponse d'un système linéaire à un signal périodique quelconque

EL3 : Amplificateurs de tension - ALI**MATHS**

Systèmes de coordonnées, Révisions de SUP

- √ Systèmes de coordonnées : Cartésiennes, cylindriques et sphériques.
- √ Coordonnées géographiques.
- √ Déplacement élémentaire, vitesse, accélération, surface élémentaire, volume élémentaire.

Opérateur différentiels

- √ Champ scalaire, champ de vecteur.
- √ Flux et circulation d'un champ de vecteur.
- √ Opérateurs : gradient, divergence, rotationnel, Laplacien.
- √ Opérations sur opérateurs, utilisation du vecteur Nabla.
- √ Théorème d'Ostrogradsky, de Stokes.