

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

TH3 : Diffusion thermique et moléculaire

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.
- Choc thermique.
- Ondes de chaleur.

TH4 : Rayonnement du corps noir

- ✓ 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.

MECANIQUE

MC0 : mécanique de SUP (Exercices)

- Révisions de première année en autonomie
- ✓ Dynamique du point (RFD, TMC), énergétique du point (TEC, TEM)
 - ✓ Mouvement à forces centrales, interaction newtonienne,
 - ✓ Mouvement de particules chargées dans les champs statiques et uniformes

MC1 : Dynamique non galiléenne (Cours et exercices simples)

1. Composition de mouvement.
 - ✓ Définitions : Référentiel, translation pure entre deux référentiels, rotation pure entre deux référentiels, référentiels galiléens (principe d'inertie)
 - ✓ Exemples : référentiel de Copernic, référentiel géocentrique, référentiel terrestre, référentiel barycentrique.
 - ✓ Composition des vitesses et accélérations :
 - Définition : mouvement relatif, mouvement absolue, point coïncidant, mouvement d'entraînement, point coïncidant.
 - Démonstration de la composition des vitesses et accélérations dans un cas général. Définition de l'accélération de Coriolis.
 - Composition des vitesses et accélérations dans la cas de la translation pure (du référentiel mobile dans le référentiel absolu).
 - Composition des vitesses et accélérations dans la cas de la rotation pure (du référentiel mobile dans le référentiel absolu).
2. Dynamique non galiléenne.
 - (a) Lois de la mécanique dans un référentiel non galiléen.
 - ✓ Forces d'inertie, PDF appliqué dans un référentiel non galiléen.
 - ✓ Énoncés des lois de la mécanique dans un référentiel non galiléen (PFD, TMC, TEC, TEM)
 - (b) Dynamique terrestre.
 - ✓ PFD appliqué à un point M dans le référentiel de Copernic, dans le référentiel géocentrique et dans le référentiel terrestre. Rappels sur le champ de gravitation.
 - ✓ Applications :
 - Définition du poids.
 - Déviation vers l'est.

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

- √ Généralités sur les amplificateurs de tension : Représentation, nécessité de sources d'alimentation, transfert, impédance d'entrée, impédance de sortie, amplificateur de tension idéal. Cas de l'ALI.
- √ Amplificateur opérationnel (au programme avec la réforme) :
 - Fonctionnement linéaire, fonctionnement non linéaire. Relation fondamentale de l'ALI.
 - ALI idéal (AOI).
 - ALI réel (TP) : Défauts, dérives.
 - Montages de l'ALI en régime linéaire : suiveur, non inverseur, inverseur (dont intégrateur et dérivateur).
 - **ALI en fonctionnement non linéaire : comparateur à hystérésis et multivibrateur astable (nouveau)**

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.