

PROGRAMME DES INTERROGATIONS DE LA SEMAINE N° 7

Ce programme est applicable du 12/11 au 17/11/07

A : Rappels et compléments : premier et second principe

- Le premier principe de la Thermodynamique.
- Systèmes ouverts ; surface de contrôle. Variation de grandeurs extensives ; débits en termes de flux de vecteur courant $\vec{j}_X = \rho x \vec{v}$. Le théorème de Green-Ostrogradski.
L'opérateur divergence a été présenté et un formulaire a été distribué.
- Formes locale et intégrale de la loi de conservation de la masse et de la charge électrique.
- Entropie statistique : macroétats, microétats, nombre Ω de microétats indiscernables. Constante de Boltzmann, expression statistique de l'entropie $S = k_B \ln \Omega$, principe de Nernst.
- Second principe de la Thermodynamique ; identités thermodynamiques.
- Thermostats, inégalités de Clausius-Carnot, classification des machines thermiques dithermes. Cycles de Carnot.
- Potentiels thermodynamiques $F = U - TS$ et $G = H - TS$.

B : La conduction thermique

- Établissement du bilan thermique pour un système sans échanges mécaniques. Transferts thermiques : description qualitative des trois modes de transfert (conduction, convection, rayonnement).
- Équation de diffusion thermique en présence de conduction pure avec terme de création locale ; établissement et interprétation de l'équation locale $\text{div } \vec{j}_c + \frac{\partial(\rho u)}{\partial t} = p_l$.
- Loi de Fourier de la conduction $\vec{j}_c = -\lambda \overrightarrow{\text{grad}} T$. Bilan thermique conductif, équation de diffusion thermique, diffusivité $D = \lambda / \rho c_v$.
L'opérateur laplacien a été présenté et un formulaire a été distribué.
- Le cas des régimes permanents : notion de conductance thermique G_t , exemples.
Les solutions élémentaires de l'équation de Laplace $\Delta T = 0$ en régime unidimensionnel cartésien, cylindrique et sphérique sont exigibles, ainsi que la relation $G_t = \frac{\lambda S_{\perp}}{L}$.
- Loi de Newton pour les transferts thermiques convecto-conductifs à travers une paroi ; exemples simples.
- Exemples simples de résolution de l'équation de diffusion thermique en régime variable.

C : Méthodes de Fourier

- Séries de Fourier d'une fonction périodique : calcul des coefficients a_0, a_n, b_n . Exemples du créneau, du triangle périodiques.
- Identité de Parseval.
- Notions sur les transformées de Fourier directe et inverse ; lien $\Delta \omega \Delta t = 2\pi$ entre les largeurs dans l'espace temporel et l'espace des pulsations.

D : Prévisions pour les semaines à venir

- Dynamique des solides et des ensembles de solides articulés.