

Diffusion thermique et Mécanique des fluides.
1 Diffusion thermique (cours et exercices)

- mise en équation 1D de bilan, avec ou sans transfert conducto convectif à la surface,
- Régimes stationnaires : analogie électrique, notion de conductance ou résistance thermique,
- temps caractéristique de diffusion
- **Pas de géométrie radiale** ni de terme de source selon le programme.

2 Statique des fluides (cours et exercices)

Que du référentiel galiléen et du champ de pesanteur ! (modèle polytropique d'atmosphère, ascension d'un ballon)

Calcul de résultante de force de pression, utilisation des symétries. Notion de centre de poussée, Théorème d'Archimède.

3 Ecoulement dans une conduite (Cours seulement)

Questions de cours :

1. Bilan local de puissance pour une diffusion axiale (barre calorifugée). Obtention de l'équation

$$\mu c_v \frac{\partial T}{\partial t}(x, t) = -\frac{\partial j_{cd}}{\partial x}(x, t)$$

puis obtention de l'équation de la chaleur à partir de la loi de Fourier. Connaitre quelques ordres de grandeur de conductivités thermiques.

2. Bilan local de puissance pour une diffusion axiale avec couplage conducto-convectif latéral (barre non calorifugée ou ailette de refroidissement).
3. Régime stationnaire : Conservation du flux, notion de résistance thermique (obtention de la résistance thermique d'un barreau en géométrie unidirectionnelle).
4. Obtention de la température d'interface entre deux milieux conducteurs de la chaleur de conductivité $\lambda_1 \neq \lambda_2$ de longueurs $L_1 \neq L_2$ maintenus à des températures $T_1 \neq T_2$ aux extrémités.
5. Relation entre longueur et temps caractéristiques dans un problème de diffusion pure non stationnaire (obtention de la relation à partir d'une analyse en ordre de grandeur de l'équation de diffusion).
6. Tableau d'analogie entre conduction thermique et conduction électrique (la phénoménologie du transport de charge n'a pas encore été vue ni la loi d'ohm local)
7. Établir l'équation de la statique des fluides. Champ de pression dans un fluide homogène et incompressible au repos soumis à \vec{g} dans \mathcal{R} galiléen (loi de pascal).
8. Champ de pression dans l'atmosphère isotherme.
9. Calcul de la résultante des forces de pression sur un barrage plan.
10. Théorème d'Archimède (sans démonstration). Application au calcul du volume immergé d'un Iceberg.
11. Calcul de la vitesse débitante pour un écoulement parabolique dans une conduite.
12. Expression du nombre de Reynolds. Critère pour un écoulement laminaire. Ordre de grandeur dans une conduite d'adduction d'eau.
13. Théorème de Bernoulli (hypothèses et relation sans démonstration) pour un tube de courant (de faible section...).

Prévision pour la semaine suivante :

Théorème de Bernoulli, pertes de charge, Chimie structurale et transformation chimique PTSI