Thermodynamique (cycles industriels et conduction)
1 thermodynamique industrielle (cours et exercices)

tous les savoir-faire des chapitres Thermo 1,2,3,4

2 Diffusion thermique

Se contenter cette semaine des questions de cours et d'applications directes élémentaires en diffusion unidirectionnelle, en régime stationnaire.

- 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**
- Le cas de la diffusion avec termes de source ne figure pas explicitement au programme. Nous nous en abstiendrons cette semaine.

Questions de cours :

1. Calcul de la vitesse de sortie d'une tuyère isentropique pour un gaz parfait, la vitesse d'entrée étant négligeable.
2. Condenseur et évaporateur, justifier le signe des échanges thermiques algébrisés du point de vue du fluide.
3. Séparateur isobare, écriture du premier principe de la thermo, conservation des débits. Expression des débits de sortie en fonction du débit entrant et du titre en vapeur (démonstration).
4. Savoir positionner (avec justification) le condenseur et l'évaporateur d'une machine frigorifique aux sources chaude et froide. Positionner les températures T_c et T_f par rapport aux températures minimale et maximale respectivement dans le condenseur et l'évaporateur.
5. 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

6. Obtention de l'équation de la chaleur à partir de la loi de Fourier et du bilan de puissance en géométrie quelconque (à l'aide de l'opérateur divergence). Définition et unité du coefficient de diffusivité thermique. Connaître quelques ordres de grandeur de conductivités thermiques.
7. Régime stationnaire : Conservation du flux, notion de résistance thermique (obtention de la résistance thermique d'un barreau en géométrie unidirectionnelle).
8. 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.
9. 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).
10. Bilan local de puissance pour une diffusion axiale avec couplage conducto-convectif latéral (barre non calorifugée ou ailette de refroidissement).

Prévision pour la semaine suivante : Pas de colle la semaine prochaine retour en 2025.