

**Programme de colle
TS12
Semaine 9**

Listes des questions de cours :

1. Donner les définitions du flux thermique, du vecteur densité de courant thermique et la loi de Fourier en précisant les unités de chaque grandeur et en justifiant les conventions de signe
2. Etablir l'équation de la chaleur à une dimensions suivant l'axe Oz en cartésien et sans terme source
3. Définir la résistance thermique et exploiter l'analogie électrique

Révisions de la chimie de sup : Réaction acido-basique et cinétique chimique

Thermodynamique industrielle

- I. Premier et second principe pour les systèmes ouverts en régime permanent
 - A. Définition du système ouvert et d'un système fermé
 - B. Premier principe
 - C. Second principe
- II. Bilan sur les machines thermiques
 - A. Types de machines
 - B. Éléments usuels dans les machines thermiques
 - C. Expression du rendement ou de l'efficacité
 - D. Etude générale et méthode

Programme officiel

Premier et deuxième principes pour un écoulement stationnaire unidimensionnel d'un système à une entrée et une sortie.	Établir et utiliser les premier et deuxième principes formulés avec des grandeurs massiques. Identifier les termes à négliger en fonction du contexte étudié. Relier l'entropie massique créée aux causes d'irréversibilité.
1.6. Thermodynamique industrielle.	
Étude de quelques dispositifs d'une installation industrielle Compresseur et turbine calorifugés.	Établir et exploiter la variation d'enthalpie massique pour une transformation réversible.
Échangeur thermique calorifugé.	Établir et exploiter la relation entre les puissances thermiques reçues par les deux écoulements.
Détendeur calorifugé (laminage).	Établir et exploiter la nature isenthalpique de la transformation.
Cycles industriels Moteurs, réfrigérateurs, pompes à chaleur.	Repérer, pour une machine dont les éléments constitutifs sont donnés, les sources thermiques, le sens des échanges thermiques et mécaniques. Relier le fonctionnement d'une machine au sens de parcours du cycle dans un diagramme thermodynamique. Exploiter des diagrammes et des tables thermodynamiques pour déterminer les grandeurs thermodynamiques intéressantes. Définir et exprimer le rendement, l'efficacité ou le coefficient de performance d'une machine. Citer des ordres de grandeur de puissances thermique et mécanique mises en jeu pour différentes tailles de dispositifs.

Conduction thermique

- I. Flux thermique et loi de Fourier
 - A. Rappels sur les modes de transferts thermiques
 - B. Flux ou puissance thermique, densité de flux thermique
 - C. L'opérateur gradient et la loi de Fourier
- II. L'équation de la chaleur
 - A. Bilan thermique à 1D
 - B. Equation de la chaleur
 - C. Conditions aux limites
 - D. Lien entre temps et longueur caractéristique pour la diffusion thermique
 - E. Résolution numérique
- III. Transfert conducto-convectif et loi de Newton
- IV. Cas stationnaire, résistance thermique
 - A. Solution en régime stationnaire
 - B. Analogie électrique et associations de résistances thermiques

Programme officiel

Notions et contenus	Capacités exigibles
1.7. Transfert d'énergie par conduction thermique à une dimension en coordonnées cartésiennes.	
Flux thermique. Vecteur densité de flux thermique.	Définir et algébriser le flux thermique échangée à travers une interface.
Loi de Fourier.	Relier la non-uniformité de la température à l'existence d'un flux thermique et interpréter son sens. Utiliser la loi de Fourier.
Bilan d'énergie.	Établir la relation entre la température et le vecteur densité de flux thermique.
Équation de la diffusion thermique sans terme source.	Établir l'équation de la diffusion thermique. Interpréter qualitativement l'irréversibilité du phénomène. Relier le temps et la longueur caractéristiques d'un phénomène de diffusion au coefficient de diffusion par une analyse dimensionnelle. <u>Capacité numérique</u> : à l'aide d'un langage de programmation, résoudre l'équation de la diffusion thermique à une dimension par une méthode des différences finies dérivée de la méthode d'Euler explicite de résolution des équations différentielles ordinaires.
Analogie électrique dans le cas du régime stationnaire.	Définir la résistance thermique. Exploiter l'analogie électrique lors d'un bilan thermique.
Loi de Newton.	Exploiter la loi de Newton fournie pour prendre en compte les échanges conducto-convectifs.