

PROGRAMME DE COLLE

Capacités numériques :

- Obtention, à l'aide de numpy.fft, de la transformée de Fourier discrète d'un signal numérique (*seulement pour les MPI*).
- Simulation numérique d'un filtrage et visualisation de son action sur un signal périodique.

Chap. C1 : Thermodynamique classique

- Systèmes thermodynamiques : caractéristiques, variables intensives et extensives, convention de signe, variance, équation d'état.
- Vocabulaire associé aux transformations particulières.
- Le gaz parfait : modèle du gaz parfait, équation d'état du gaz parfait.
- Énergie interne : définition, capacité thermique à volume constant, cas des systèmes modèles (gaz parfait & phase condensée indilatable et incompressible).
- Enthalpie : définition, capacité thermique à pression constante, cas des systèmes modèles (gaz parfait & phase condensée indilatable et incompressible).
- 1^{er} principe : énoncé, bilans énergétiques associés au 1^{er} principe (cas général, cas fréquent d'une transformation monobare ou isobare & cas important des systèmes ouverts en écoulement stationnaire).
- Transfert de travail des forces de pression.
- Transfert de travail électrique.
- Cas important des transformations quasi statiques (mécaniquement réversibles) et adiabatiques du gaz parfait : Lois de Laplace.
- Le second principe : énoncé du 2nd principe, transformation isentropique ; notion de thermostat, inégalité de Clausius Carnot.
- Principe du calcul d'une variation d'entropie (N.B. : la compétence est « savoir utiliser les expressions fournies pour la fonction d'état entropie »).
- Les machines thermiques : les différents types de machines di-thermes
- théorèmes de Carnot pour un moteur thermique, pour une machine frigorifique et pour une pompe à chaleur.
- Utilisation de digrammes relatifs à l'équilibre liquide vapeur : régionalisation, courbe de rosée et d'ébullition, utilité, titre en liquide, titre en vapeur, théorème des moments.
- Chaleur latente de changement d'état et entropie de changement d'état.

Chap. C2 : La conduction thermique.

- Flux thermique ; flux thermique surfacique ou densité surfacique de flux thermique.
- Les différents modes de transfert thermique.
- La conduction thermique (ou diffusion thermique) : vecteur densité de courant thermique, la loi de Fourier, analogie avec la loi d'Ohm et analogies électriques.
- Transfert thermique pariétal : description du phénomène, nature du phénomène : convecto-conductif, loi de Newton.
- Production d'énergie : nature du problème, cas de l'effet Joule.

Chap. C3 : Éq. de diffusion & Étude des différents régimes de transferts thermiques.

- Exemples d'obtention de l'équation de diffusion : équation de diffusion à une dimension cartésienne, équation de diffusion à une dimension dans un problème à symétrie cylindrique ou sphérique, cas général à trois dimensions.
- Propriétés de l'équation de diffusion et des phénomènes de diffusion : coefficient de diffusivité thermique (ou coefficient de diffusion), irréversibilité de l'équation de diffusion, longueur et temps caractéristiques du phénomène de diffusion.
- Conditions aux limites.
- Étude du régime permanent : cadre de l'étude, équation de Laplace, cas d'un problème unidimensionnel cartésien, champ des températures, flux thermique, résistance et conductance thermiques dans le cas unidimensionnel cartésien, généralisation à d'autres géométries.
- Résistance dans le cas d'un transfert thermique pariétal, lois d'association.

Chap. B5 : Portes logiques.

- Interrupteurs commandés par une tension : principe, Attention aucune connaissance des circuits électroniques constituant les portes et bascules n'est au programme.



Chap. C4 : Éléments de statique des fluides & Facteur de Boltzmann.

- Rappels sur les échelles micro, méso et macroscopiques.
- Relation fondamentale de la statique des fluides dans le champ de pesanteur.
- Champ de pression dans un fluide incompressible.



NB : les parties barrées ne sont pas au programme de colle. Je les mets essentiellement pour les colleurs, qui peuvent ainsi voir ce qu'il est prévu la semaine prochaine.

EXERCICES

Sur le programme ci-dessus.

Si vous donnez des exercices de conduction thermique, axer les questions sur l'établissement de l'équation de diffusion. Pour une résolution, se placer cette semaine exclusivement en régime permanent et indiquer clairement les conditions aux limites choisies

Organisation de la semaine à venir

Interrogation de cours (10 min) lundi

- **Test de cours fictif de 2022 pour entraînement :** Exercice d'application n°1 Int. 13 + Int. 14 (sauf les questions 2, 10 et 11) sur cahier de prépa.

TD MP :

- Préparer en priorité (si vous avez le temps)
 - ✓ pour lundi exercice 12.10,
 - ✓ pour mardi, les exercices 13.2, 14.4 et 14.5.

NB : Les TD sont en lignes, les versions papiers sont seront distribuées lundi.

TD MPI :

- Préparer en priorité (si vous avez le temps)
 - ✓ pour lundi exercice 13.10,
 - ✓ pour mardi, les exercices 14.2, 15.4 et 15.5.

NB : Les TD sont en lignes, les versions papiers sont seront distribuées lundi.

DM 03 pour le 26/11

- **DS 04 le 03/12 (4h) en salle 001 :** programme tout le bloc C + chapitre B5 pour les MPI