

# PROGRAMME DE COLLE

## Chap. B3 : Filtrage.

- Principe du filtrage.
- Étude détaillée du filtrage d'un créneau (cas où le filtre amplifie la composante alternative, cas où le filtre ne sélectionne qu'un harmonique, cas où le filtre intègre, dérive, cas où le filtre donne la valeur moyenne).
- Génération d'harmoniques par non-linéarité.

## Chap. B4 : Électronique numérique.

- Position du problème ; échantillonnage et quantification.
- Étude de l'échantillonnage : exemple introductif, simulation mathématique de l'opération d'échantillonnage, spectre du signal échantillonné.
- Théorème de NYQUIST – SHANNON.
- Quantification du signal, pas de quantification ou quantum, bruit de quantification.

## 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 constant, cas des systèmes modèles (gaz parfait & phase condensée indilatable et incompressible).
- 1<sup>er</sup> principe : énoncé, bilans énergétiques associés au 1<sup>er</sup> 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 2<sup>nd</sup> 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.

## EXERCICES

Sur le programme ci-dessus.

## Organisation de la semaine à venir

- **DS 03 le 16/11 (4h) en salle 359, 360, 364 (voir planning ci-dessous)**  
Programme : ondes (y compris dipôle oscillant) et toute l'électrocinétique et l'électronique.  
**En salle 359 :** les 4 MP ex-MP2I + les trois 5/2 MPI + Yifan WANG  
**En salle 360 :** les 3/2 MPI (sauf Yifan)  
**En salle 364 :** les 16 MP ex-MPSI

### • Interrogation de cours (10 min) lundi

- **Test de cours fictif pour entraînement :** Int. 14 sur le cahier de prépa.
- **TD MP lundi et mardi après midi :**  
Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 13.1 et 13.4.
- **TD MPI lundi et mardi après midi :**  
Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 13.9 et 14.1.