

# Programme de colles de physique n° 20

*Semaine 20 : Du lundi 11 mars au vendredi 15 mars*

## SE5 Signaux électriques : Filtrage linéaire

- Analyse de Fourier, définition et caractérisation des filtres : Généralités sur les filtres (définitions, spectre linéarité), caractérisation spectrale d'un filtre (Fonction de transfert, gain en dB, diagramme de Bode en gain et en phase, différents types de filtres)
- Exemples de filtres : Ordre d'un filtre, filtre passe-bas et passe haut du premier ordre, filtre passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe bande du second ordre, Mise en cascade de filtres, Impédance d'entrée et de sortie.
- Filtrage d'un signal périodique quelconque, Méthodologie, choix d'un filtre, filtre d'ordre 1 ou 2.
- Filtres actifs (utilisation de suiveur, ampli inverseur et non-inverseur, intégrateur).

## T1 Introduction à la thermodynamique

- Système thermodynamique : Définitions, Système homogène et inhomogène.
- Échelles d'étude : Échelles macroscopique, microscopique et mésoscopique
- État d'un système thermodynamique : État physique (Phase solide, phase liquide, phase gazeuse, état condensé, état fluide), État thermodynamique (Paramètres ou variables d'état (grandeurs extensives et intensives), état d'équilibre, principe d'uniformisation, équation d'état)

## T2 Description microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre

- Approche microscopique d'un système gazeux : L'état gazeux (Force intermoléculaire, agitation thermique) ; Distribution des vitesses (Équilibre, homogénéité, isotropie, vitesses caractéristiques) ; Hypothèses d'interaction : Modèle du gaz parfait monoatomique
- Théorie cinétique du gaz parfait : Calcul de la pression (Définition, Choix d'un modèle, pression cinétique), Température cinétique (Définition, Exemples de vitesse quadratique moyenne) ; Équation d'état du gaz parfait (réseau d'isothermes dans le diagramme de Clapeyron) ; Du gaz réel au gaz parfait (Généralités, modèle de Van der Waals, Réseaux d'isothermes dans le diagrammes de Clapeyron, et en coordonnées d'Amagat)

## Capacités exigibles

- Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.
- Définir la valeur moyenne et la valeur efficace.
- Utiliser les échelles logarithmiques et interpréter les zones rectilignes des diagrammes de Bode d'après l'expression de la fonction de transfert.
- Expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre afin de l'utiliser comme moyennneur, intégrateur ou dérivateur.
- Comprendre l'intérêt, pour garantir leur fonctionnement lors de mises en cascade, de réaliser des filtres de tension de faible impédance de sortie et de forte impédance d'entrée.
- Étudier le filtrage d'un signal non sinusoïdal à partir d'une analyse spectrale.
- Définir l'échelle mésoscopique et en expliquer la nécessité. Connaître quelques ordres de grandeur de libres parcours moyens.
- Identifier un système ouvert, fermé et isolé.
- Connaître quelques ordres de grandeur de volumes molaires ou massiques dans les conditions usuelles de pression et de températures.
- Calculer l'ordre de grandeur d'une vitesse quadratique moyenne dans un gaz parfait.
- Connaître et utiliser l'équation d'état des gaz parfaits.
- Exprimer l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique à partir de l'interprétation microscopique de la température.
- Comparer le comportement d'un gaz réel au modèle du gaz parfait sur des réseaux d'isothermes en coordonnées de Clapeyron ou d'Amagat.