

Programme de colles de Physique

Compétences exigibles :Aspect expérimental :Modulation, démodulation

- Reconnaître un montage détecteur d'enveloppe et choisir l'ordre de grandeur de sa constante de temps pour démoduler un signal à taux de modulation inférieur à 1.

Electronique numérique

- Enoncer la condition de Nyquist-Shannon pour une sinusoïde pure ($f_e > 2f$), ou pour un signal quelconque ($f_e > 2f_{max}$) ;
- Phénomène de repliement du spectre : calculer les fréquences fantômes, et identifier celles qui sont situées entre 0 et $f_e/2$, lorsque la condition de Shannon-Nyquist n'est pas vérifiée.
- Expliquer le rôle d'un filtre anti-repliement.
- Analyse spectrale numérique : choisir les paramètres (durée totale, nombre d'échantillons, fréquence d'échantillonnage) d'une acquisition, afin de respecter la condition de Nyquist-Shannon, mais aussi pour assurer une bonne résolution du spectre.

Bilans d'énergie et d'entropie :

Système ouvert, système fermé : Définir un système fermé approprié pour réaliser un bilan de grandeur extensive

Exprimer les principes de la thermodynamique pour un écoulement stationnaire en vue de l'étude d'une machine thermique sous la forme :

- $\Delta h + \Delta e_c + \Delta(gz) = w_u + q$;
- $\Delta s = s_e + s_c$,

Δ signifiant « valeur à la sortie moins valeur à l'entrée ».

La démonstration de ces relations est exigible.

Etudier des propriétés des machines thermodynamiques réelles à l'aide de diagrammes (P, h).

Diffusion thermique (Cours uniquement cette semaine)

- Mise en évidence expérimentale : expérience de Ingen Housz.
- Les 3 modes de transfert thermique.
- Vecteur densité de flux thermique conductif ; flux thermique conductif.
- Loi de Fourier.
- Notion d'équilibre thermodynamique local ; établissement du bilan d'énergie en 1D, 2D puis 3D, pour un problème ne dépendant à chaque fois que d'une coordonnée d'espace (dans le système de coordonnées approprié), avec un terme de création. Généralisation avec l'opérateur divergence.
- Equation de la diffusion thermique, en 1D ou 2D ou 3D, avec un terme de création. Formulation générale avec l'opérateur laplacien.
- Caractéristiques de l'équation de la diffusion : irréversibilité, longueur et temps caractéristiques.
- Conditions aux limites : continuité du flux thermique, de la température pour un contact thermique parfait ; discontinuité de la température dans le cadre de la loi de Newton (non exigible) pour les transferts conducto-convectifs, condition aux limites imposée par une paroi calorifugée.
- Régime stationnaire : définir la notion de résistance thermique par analogie avec l'électrocinétique. Enoncer les conditions d'application de l'analogie. Etablir l'expression de la résistance thermique d'un cylindre calorifugé latéralement. Exploiter des associations de résistances thermiques en série ou en parallèle.
- ARQS thermique : Mettre en évidence un temps caractéristique d'évolution de la température. Justifier l'ARQS. Etablir l'analogie avec un circuit électrique RC.