

1. Toute l'électrocinétique, l'électronique avec ALI en cours et exercices.
2. Ajouter : échantillonnage et quantification codage en cours et exercices

ÉCHANTILLONNAGE ET QUANTIFICATION D'UN SIGNAL

- Échantillonnage d'un signal. Définition, réalisation pratique. Spectre du signal échantillonné en comparaison de celui du signal de départ. Inégalité de Shannon. Filtre anti-repliement.
 - Quantification du signal : pas de quantification q , lien entre nombre de bits de codage B , pas de quantification q et amplitude de l'intervalle de variation de la tension $u_e(nT_e)$: $[U_{\min}, U_{\max}]$.
3. Atomistique et cristallographie : révision MPSI
En particulier, connaître les notions de population, coordinence, compacité, masse volumique pour un réseau cubique faces centrées et un réseau cubique simple. Connaître sites O et T pour un réseau cubique faces centrées.
 4. Ajouter en question de cours uniquement :

ÉLÉMENTS DE STATIQUE DES FLUIDES

I. Champ des pressions dans un fluide

- Notion de champ des pressions dans un fluide. Cas d'un fluide immobile (statique) dans le référentiel d'étude ($\mathcal{R}$).
- Relation fondamentale de la statique des fluides champ le champ de pesanteur terrestre $\vec{g}$ (référentiel terrestre supposé galiléen).

$$\frac{dP}{dz} = -\rho(z)g \quad (1)$$

- Généralisation :

$$\overrightarrow{\text{grad}} P = \rho(M) \overrightarrow{G}(M)$$

avec $\overrightarrow{G}(M)$ champ de gravitation en M . Surfaces isobares.

- Application directe : champ des pressions dans un liquide incompressible et indilatable (phase condensée idéale); *invariant hydrostatique* : $P(z) + \rho g z = \text{Cste}$.
- Continuité de la pression à l'interface entre deux fluides non miscibles.

II. Équilibre d'un gaz isotherme dans le champ de pesanteur

Modèle du gaz parfait isotherme (température T_0) en équilibre dans le champ de pesanteur uniforme $\vec{g}$. Hauteur caractéristique d'atténuation H .

III. Application : calcul de résultante de forces de pression

Les trois systèmes de coordonnées ont été revus. Les éléments de surface et de volume doivent être connus. Le théorème de Fubini pour les intégrations sur des surfaces ou des volumes a été présenté. La technique de calcul de ces intégrales doit être connue.

QUESTIONS DE COURS

1. Fonction de transfert d'un filtre passe-bas du second ordre. Établir la condition de résonance $Q > 1/\sqrt{2}$ et donner la valeur de la pulsation de résonance :

$$\omega_R = \omega_0 \sqrt{1 - \frac{1}{2Q^2}}$$

2. Dans le cas d'un filtre passe-bande, établir la relation entre la largeur de la bande passante $\Delta\omega$, la pulsation centrale ω_0 du filtre et le facteur de qualité Q .

3. Étant donné un filtre de fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$, donner la forme de la réponse $s(t)$ dans le cas où :
 - a) $e(t) = E_m \cos(\omega_e t + \varphi_e)$
 - b) $e(t) = E_0$ constante
 - c) $e(t)$ est un signal périodique quelconque de pulsation ω_e .
Expression, avec justification, du spectre en amplitude de $s(t)$ en fonction de celui de $e(t)$.
4. Lien entre déphasage et décalage temporel pour $e(t)$ et $s(t)$ sinusoïdaux. Démonstration de la relation $\varphi_s - \varphi_e = \pm \omega \tau$. Cas d'une avance et cas d'un retard.
5. Définir un dérivateur parfait. Illustrer le caractère dérivateur d'un filtre dans un certain domaine de fréquences. Citer un exemple. Définir un intégrateur parfait. Illustrer le caractère intégrateur d'un filtre dans un certain domaine de fréquences. Citer un exemple.
6. Montages suiveurs, amplificateur inverseur, amplificateur non inverseur. Ces montages doivent être connus et restitués par l'élève sans aide. Détermination de la relation entre u_e et u_s dans chacun des trois cas.
7. Qu'est-ce qu'un échantillonnage ? Spectre du signal échantillonné $u_e(t)$ en fonction de celui du signal analogique $u(t)$. Critère de Shannon. Comment retrouver $u(t)$ à partir de $u_e(t)$?
8. Qu'est-ce que la quantification du signal échantillonné ? Pas de quantification q . Relation entre la plage de valeurs de u_e de $U_{\min}$ à $U_{\max}$, q et le nombre B de bits du codage.
9. Les trois systèmes de coordonnées : schémas, définition des coordonnées, vecteurs de base. Éléments de surface et de volume en coordonnées cylindriques et sphériques.
10. Expression sans démonstration de $\overrightarrow{\text{grad}} f$ dans chacun de des trois systèmes de coordonnées : cartésien, cylindrique et sphérique. Définition d'une surface iso- f à l'instant t pour un champ scalaire

Relation entre $\overrightarrow{\text{grad}} f$ et surfaces iso- f à énoncer et savoir montrer.