

1. Toute l'électrocinétique, l'électronique avec ALI et l'échantillonnage - quantification selon le programme de colles précédent.
2. 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.*

3. Ajouter en cours et en exercices :

## 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  $H$ .

### 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. 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  $\omega_e$ .  
Expression, avec justification, du spectre en amplitude de  $s(t)$  en fonction de celui de  $e(t)$ .
2. 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.
3. 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.
4. 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.

5. 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  $u_e(t)$  ?
6. 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.
7. Les trois systèmes de coordonnées. Expression (sans démonstration) de  $\overrightarrow{\text{grad}} f$  dans chacun de ces trois systèmes de coordonnées. Relation entre  $\overrightarrow{\text{grad}} f$  et surfaces iso- $f$  (à définir).
8. Établir l'équation fondamentale de la statique des fluides dans  $\vec{g}$  avec un modèle unidimensionnel avec  $P = P(z)$  en raisonnant sur une tranche élémentaire de fluide.
9. Établir la loi d'évolution de  $P(z)$  pour un gaz parfait isotherme de température  $T_0$  dans le champ de pesanteur uniforme  $\vec{g}$ .