

*Électrocinétique*

1. Systèmes linéaires et filtres linéaires selon programme de colles précédent.
- 2.

**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. Critère 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  $u_e(nT_e) : [U_{\min}, U_{\max}]$ .

*Mécanique du point MPSI*

3. Amplificateur opérationnel idéal et en régime linéaire.
4. Révisions mécanique du point MPSI **sauf forces centrales et mouvement de rotation d'un solide autour d'un axe fixe.**

**QUESTIONS DE COURS**

1. Les différentes solution de l'équation différentielle de l'oscillateur amorti selon la valeur du discriminant de l'équation caractéristique :

$$\ddot{y} + 2m\omega_0 \dot{y} + \omega_0^2 y = 0 \text{ ou bien } \ddot{y} + \frac{\omega_0}{Q} \dot{y} + \omega_0^2 y = 0$$

2. 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 :

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

3. Dans le cas d'un filtre passe-bande, établir la relation entre la largeur de la bande passante  $\Delta\omega$ , la pulsation centrale  $\omega_0$  du filtre et le facteur de qualité  $Q$ .
4. 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  $e(t)$ .
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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  $u_e(t)$  ?
9. 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.

*Révisions de mécanique MPSI*

10. Établir les expressions des composantes du vecteur position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération en coordonnées polaires. Les simplifier dans le cas particulier du mouvement circulaire uniforme.
11. Définir la puissance et le travail d'une force. Énoncer la loi (ou le théorème) de l'énergie cinétique et la loi (ou le théorème) de la puissance cinétique dans un référentiel galiléen. Donner les expressions des énergies potentielles de pesanteur (champ uniforme), énergie potentielle gravitationnelle (champ créé par un astre ponctuel), énergie potentielle élastique.