

**- Programme de kôlles SII -**  
**Semaine 11 : C12 - Analyse fréquentielle des SLCI**

## Remarques préliminaires

- La priorité : Le cours doit être **su**
- les TD refaits et maîtrisés, une fois les points évoqués dans la section **Questions de cours**.
- Les compétences attendues sont listées à la fin du chapitre C12 et le plus important est rappelé ici.
- Votre **khôlle sera intérrompue pour toute manquement à l'apprentissage (mémorisation) satisfaisant du cours**.

## CT4 : Liaison complète démontable

- Voir section *Questions de cours* .

## C12 : Analyse fréquentielle des SLCI

- Passage de  $H(p)$  à  $H(j\omega)$  : substitution  $p = j\omega$ .
- Nombres complexes : savoir calculer le module et l'argument d'un nombre complexe  $a + j.b$ .  
Connaitre la méthode pour un nombre complexe du type  $H(j\omega) = \frac{a+j.b}{c+j.d}$
- Définition des grandeurs fondamentales : Exprimer le module  $|H(j\omega)|$  et de la phase  $\varphi(\omega) = \arg(H(j\omega))$  Cf. item ci-dessus.
- $G_{dB} = 20 \log |H(j\omega)|$ .
- Diagrammes de Bode : gain en dB ; phase en degrés ; lecture logarithmique.
- Réponses harmoniques des systèmes élémentaires :
  - gain pur  $K$  ;
  - intégrateur  $K/p$  et déivateur  $Kp$  ;
  - premier ordre direct et inverse ;
  - second ordre (réels ou complexes) ;
- Constructions asymptotiques : pentes  $\pm 20$  dB/déc, cassures, zones caractéristiques.
- Systèmes du 1<sup>er</sup> ordre : gain, phase, pulsation de coupure  $\omega_c = 1/T$ .
- Systèmes du 2<sup>e</sup> ordre : rôle de  $K$ ,  $\omega_0$ , du coefficient d'amortissement  $z$ .
- Résonance : pulsation de résonance  $\omega_r$  ; surtension  $Q$  ; cas  $z < 1/\sqrt{2}$ . Formule à connaître (cf. section questions de cours)
- Connaître les valeurs limites :
  - $z > 1$  : pôles réels ;
  - $z = 1$  : double pôle ;
  - $z < 1$  : pôles complexes.
- Factorisation d'une fonction  $H(p)$  en éléments simples : gain, intégrateurs, 1<sup>er</sup> ordres, 2<sup>e</sup> ordres.
- Méthode de tracé complet d'un diagramme de Bode asymptotique.
- Reconstruction de  $H(p)$  à partir de ses diagrammes de Bode.

## Questions de cours

- Définition exacte de la transmittance isochrone  $H(j\omega)$ .
- Définition du gain réel  $G(\omega) = |H(j\omega)|$  et de la phase  $\varphi(\omega)$ .
- Expression du gain en dB :  $G_{dB} = 20 \log |H(j\omega)|$ .
- Savoir tracer (de mémoire) les Bode élémentaires suivants :
  - gain pur  $K$  ;
  - intégrateur ;
  - déivateur ;
  - premier ordre direct  $1/(1 + Tp)$  ;
  - premier ordre inverse  $(1 + Tp)$  ;
  - second ordre (formes canoniques).
- Forme canonique d'un 1<sup>er</sup> ordre :  $H(p) = \frac{K}{1 + Tp}$ .
- Forme canonique d'un 2<sup>e</sup> ordre :  $H(p) = \frac{K}{1 + \frac{2z}{\omega_0}p + \frac{1}{\omega_0^2}p^2}$ .
- Valeurs angulaires typiques : phases limites ( $0^\circ$ ,  $\pm 90^\circ$ ,  $\pm 180^\circ$ ) ; valeurs à la pulsation de cassure dans le cas d'un premier ordre.
- Définition de  $\omega_c$ ,  $\omega_0$ ,  $z$ , pulsation de résonance  $\omega_r$ .
- Condition d'existence de la résonance :  $z < 1/\sqrt{2}$ .
- Définition de la surtension  $Q$  et lien avec  $z$  :  $Q = \frac{1}{2z\sqrt{1 - z^2}}$ .
- Méthode pour identifier  $H(p)$  à partir d'un diagramme de Bode : pente initiale, cassures, résonance, plateaux.
- CT4 : DESSIN DE L'ENSEMBLE CLAVETE** : savoir reaire le dessin sans faute de tête