SEQUENCE V

Analyse harmonique des SLCI

Objectifs :

- ✓ *Déterminer la réponse fréquentielle d'un système*
- ✓ *Tracer le diagramme de Bode*
- ✓ *Identifier la fonction de transfert d'un système à l'aide de sa réponse fréquentielle*

Sciences Industrielles de l'Ingénieur

Seq. 5 – Chap. 3

Chapitre 3

Cours

Identifier un modèle de comportement à partir de sa réponse fréquentielle

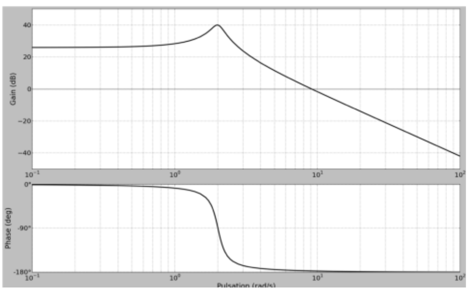
Prérequis

- ✓ *Séquence 2*

Objectifs

- ✓ *Identifier un modèle de comportement*

PLAN DU CHAPITRE



Exemple de diagramme de Bode

I. Méthode d'identification

De même qu'il est possible d'identifier un modèle sur la réponse temporelle indicielle mesurée sur un système, il est aussi possible d'identifier un modèle sur un diagramme de Bode expérimental. L'identification porte généralement sur des systèmes du premier ou du deuxième ordre. Mais si la mesure montre clairement des ruptures de pente de module ou de phase, il est possible d'identifier des fonctions de transfert plus complexes. Dans le cas où l'asymptote à basse fréquence est horizontale, la présence d'une résonance ou pas, la valeur de la pente (+/-20 dB/dec ou +/- 40 dB/dec) et la valeur de la phase permettent de choisir entre un modèle du premier ou du deuxième ordre au numérateur ou au dénominateur. La valeur du gain statique K est lue à basse fréquence, où le module sur le diagramme de Bode vaut $G_{dB} = 20 \cdot logK$.

Dans le cas où l'asymptote à basse fréquence est décroissante, le modèle de comportement contiendra un intégrateur. La valeur de la pente permet de déterminer l'ordre de l'intégrateur.
La pulsation de coupure peut se mesurer sur la phase pour un premier ordre $\varphi = -45°$ et $\varphi = -90°$ pour un deuxième ordre, ou par l'intersection des asymptotes sur le diagramme de gain.
La constante de temps d'un modèle du premier ordre se détermine avec :

$$\omega_c = \frac{1}{\tau}$$

La pulsation propre d'un modèle du second ordre se détermine avec :

$$\omega_c = \omega_0$$

Dans le cas d'un deuxième ordre, le calcul de l'amortissement ξ peut se faire à partir de la valeur du module à la pulsation propre ω_0 :

$$|H(j \cdot \omega)| = \frac{K}{2 \cdot \xi}$$

II. Exemple d'identification

On se propose d'identifier la fonction de transfert associée au diagramme de Bode ci-dessous :