

TCL1 - fiche d'examen

Sébastien Deriaz

S1

1 Fonctions de transfert

1.1 Simplification mathématique

Règles de base pour la simplification des fonctions de transfert (1er ou 2ème ordre)

- éviter les divisions multiples (dénominateur au dénominateur)
- mettre en évidence les facteurs
- ne pas développer les facteurs. Exemple : $\frac{1}{j\omega C} \nrightarrow -j\frac{1}{\omega C}$
 $(j\frac{\omega}{\omega_0})^2 \nrightarrow -\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2$

1.2 Fonctions de transfert du premier ordre

Pour la factorisation de la fonction de transfert on va chercher à obtenir les termes du 1er ordre suivants :

K	\rightarrow	gain
$j\frac{\omega}{\omega_0}$	\rightarrow	pas un filtre
$1 + j\frac{\omega}{\omega_0}$	\rightarrow	pas un filtre
$\frac{1}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}}$	\rightarrow	Passe-bas
$\frac{j\frac{\omega}{\omega_0}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}}$	\rightarrow	Passe-haut

1.3 Fonctions de transfert du deuxième ordre

Une fonction de transfert du deuxième ordre sera toujours de la forme

$$\frac{N}{1 + \frac{1}{Q}j\frac{\omega}{\omega_0} + \left(j\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$$

Avec un N différent pour chaque circuit.

Pour les filtres parfaits on va chercher à obtenir un N dans les exemples suivants :

1	\rightarrow	Passe-bas
$\frac{1}{Q}j\frac{\omega}{\omega_0}$	\rightarrow	Passe-bande
$\left(j\frac{\omega}{\omega_1}\right)^2$	\rightarrow	Passe-haut
$1 + \left(j\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2$	\rightarrow	Coupe-bande

Si N n'est pas dans les 4 filtres parfaits ci-dessus, c'est un filtre imparfait

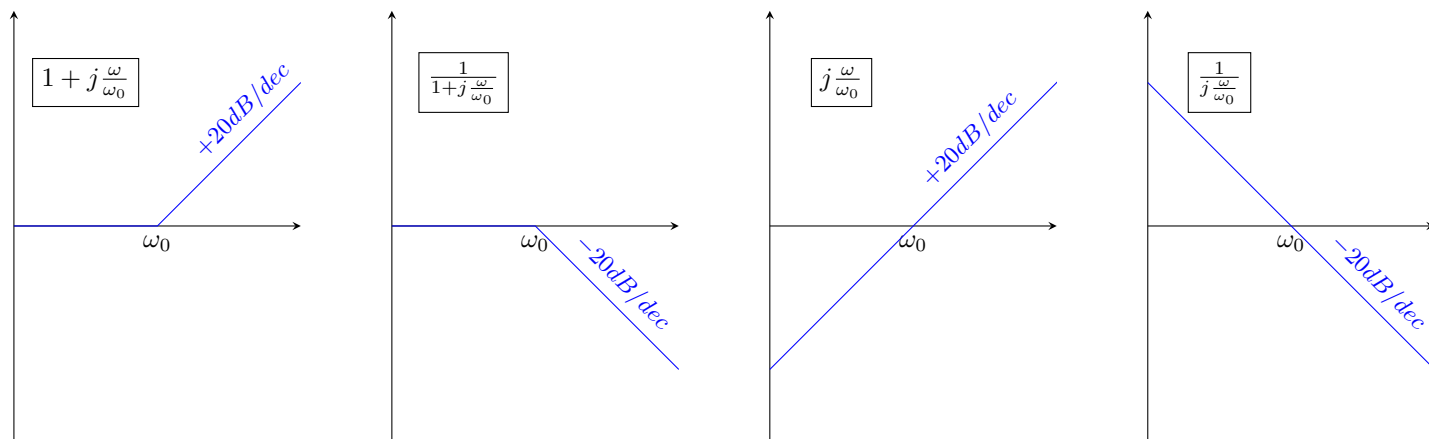
2 Bode

Pour représenter une fonction de transfert sur un graph de Bode il faut :

- factoriser la fonction en termes du 1er ordre
- transformer les pulsations $\frac{1}{Q}j\frac{\omega}{\omega_0} \rightarrow j\frac{\omega}{\omega_1}$
- représenter les asymptotes du module de chaque facteur
- représenter les asymptotes de l'argument de chaque facteur

2.1 Esquisse du bode module

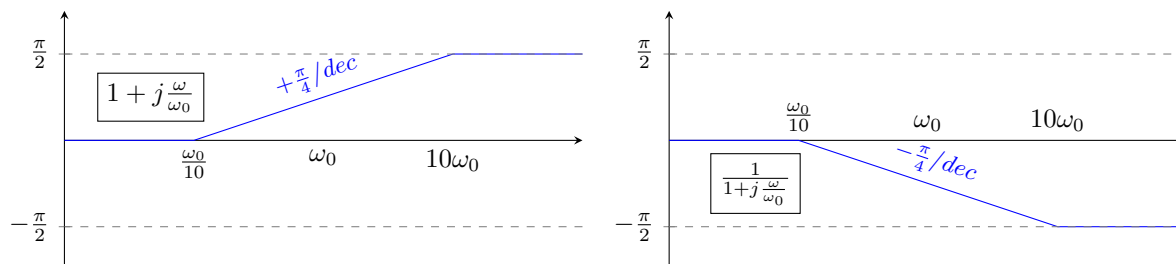
Pour dessiner le bode module, on doit d'abord identifier l'allure de l'asymptote de chaque facteur



Le facteur K va créer une ligne horizontale à $20\log(K)$

2.2 Esquisse du bode argument

L'allure de chaque argument se dessine de la façon suivante



Les facteurs $j\frac{\omega}{\omega_0}$ et $\frac{1}{j\frac{\omega}{\omega_0}}$ dessinent des lignes horizontales à $+\frac{\pi}{2}$ et $-\frac{\pi}{2}$ respectivement

Le facteur K n'influe en rien le déphasage

2.3 Exemple

$$\frac{K j \frac{\omega}{\omega_0} \left(1 + j \frac{\omega}{\omega_1}\right)}{\left(1 + j \frac{\omega}{\omega_2}\right) \left(1 + j \frac{\omega}{\omega_3}\right)}$$

$$K = \frac{1}{10} \quad \omega_0 = 10 \quad \omega_2 = 10^2 \quad \omega_1 = 10^3 \quad \omega_3 = 10^4$$

