

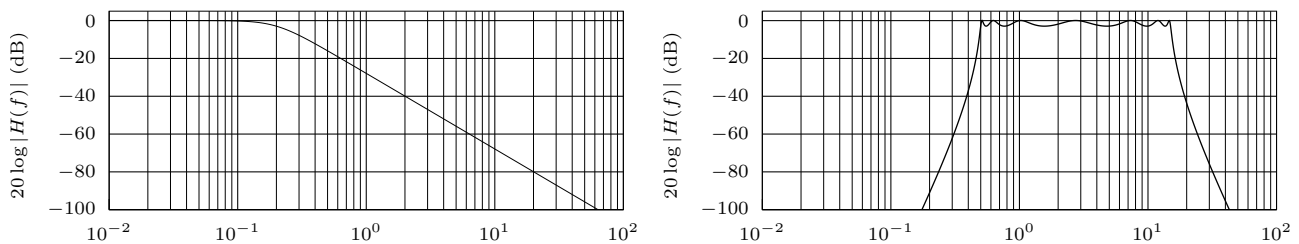
TD 3. Introduction au filtrage

Exercice 1

Dans le cas de signaux à temps discrets, montrez que la sortie d'un système linéaire invariant s'exprime comme la convolution de l'entrée par la réponse impulsionnelle du système. Pour cela, on peut remarquer que l'entrée peut s'écrire comme une somme d'impulsions.

Exercice 2

Identifiez le type de filtre correspondant aux gains ci-dessous.



Exercice 3

Représentez le gabarit d'un filtre qui atténue d'au moins 60 dB les fréquences inférieures à 10 kHz et d'au plus 3 dB les fréquences supérieures à 15 kHz.

Exercice 4

Kévin a effectué son projet de fin d'études sur l'imagerie des particules magnétiques¹. Le principe est de mesurer la réponse de particules super-paramagnétiques à un champ magnétique oscillant de fréquence 25 kHz. Le signal mesuré en réponse à cette excitation contient, en plus de la fréquence excitatrice, des harmoniques de 50 kHz et plus. On considère qu'au-delà de 2 MHz, l'amplitude du signal est trop faible pour pouvoir être détectée.

Le signal d'intérêt qui permet de construire une image de l'objet étudié correspond aux harmoniques. Proposez le gabarit et le type de filtre qui permettent à Kévin de sélectionner le signal d'intérêt. Par ailleurs, le filtre doit répondre à des critères supplémentaires :

- atténuation maximale de 3 dB dans la bande passante ;
- atténuation minimale de 60 dB ;
- le filtrage ne doit pas générer de perturbation.

1. L'imagerie des particules magnétiques est une technique inventée par Gleich & Weizenecker, chercheurs chez Philips, en 2001 (cf. en.wikipedia.org/wiki/Magnetic_particle_imaging).