

Pour un filtre passe bas du premier ordre:
 Calcul de la fréquence de coupure 3 dB: f_0 lorsqu'on connaît l'atténuation A à une fréquence: f

$$A = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f^2}{f_0^2}\right)}} \quad f_0^2 = f^2$$

$$f_0^2 = \frac{f^2}{\frac{1}{A^2} - 1}$$

$$f_0 = \sqrt{\frac{f^2}{\frac{1}{A^2} - 1}} \quad \text{EXEMPLE :} \quad A := 10^{\frac{-4}{20}} \quad A = 0.631$$

$f := 4$

$$f_0 := \sqrt{\frac{f^2}{\frac{1}{A^2} - 1}} \quad f_0 = 3.253$$

Simplification :

$$f_0 := \sqrt{\frac{A^2 \cdot f^2}{1 - A^2}} \quad f_0 = 3.253$$

$$A = 10^{\frac{-\text{dB}}{20}}$$

$$f_0 := \sqrt{\frac{A^2 \cdot f^2}{1 - A^2}}$$

$$\sqrt{\frac{f^2}{10^{\frac{\text{dB}}{10}} - 1}} \quad \sqrt{\frac{f^2}{10^{\frac{\text{dB}}{10}} - 1}}$$

$$f_0(\text{dB}, f) := \frac{f}{\sqrt{10^{\frac{|\text{dB}|}{10}} - 1}}$$

Permet de retrouver la fréquence de coupure f_0 du filtre passe-bas de premier ordre, basé sur l'atténuation en dB à la fréquence f .
 On va utiliser cette fonction pour calculer la fréquence de coupure f_0 équivalente du filtre à intégrateur

Réponse du filtre à intégrateur

Le filtre intégrateur a une réponse de type: $\sin(x) / x$ (voir courbe en rouge plus bas)

Ref: ElectronicsMeasurements_and_Instrumentation.pdf

Les pics sont à la moyenne géométrique des fréquences.

Exemple:

$$f := \sqrt{9 \cdot 10} = 9.487$$

$$T := 1 \quad \text{Periode d'intégration en sec.}$$

$$AA(fr) := \frac{|\sin(\pi \cdot fr \cdot T)|}{\pi \cdot fr \cdot T} \quad \text{Atténuation linéaire AA vs la fréquence } fr$$

$$dB(f) := -20 \cdot \log(AA(f)) \quad \text{Atténuation AA convertie en dB} \quad dB(f) = 29.493$$

$$fo(dB(f), f) = 0.31822 \quad \text{Calcul de la fréquence de coupure en fonction de dB(f) et f}$$

Pour $T = 1$ s donc $f = 1$ Hz...

Le filtre à échantillonnage se comporte comme un filtre passe bas du 1er ordre, ayant une freq. de coupure de 0.3182 Hz

$$fr := 0.011, 0.031 \dots 9.9$$

$$fc := \frac{1}{T} \cdot 0.3182$$

Freq. de coupure du filtre passe-bas **équivalent** du 1er ordre
(Donne l'atténuation minimum entre les multiples de la fréquence d'échantillonnage)

$$Resp(fr) := \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{fr}{fc}\right)^2}}$$

Réponse en fréquence d'un filtre passe-bas standard du 1er ordre
Pour tracer la courbe en bleu.

Atténuation comparée: (rouge) filtre à intégrateur et (bleu) filtre passe-bas standard

