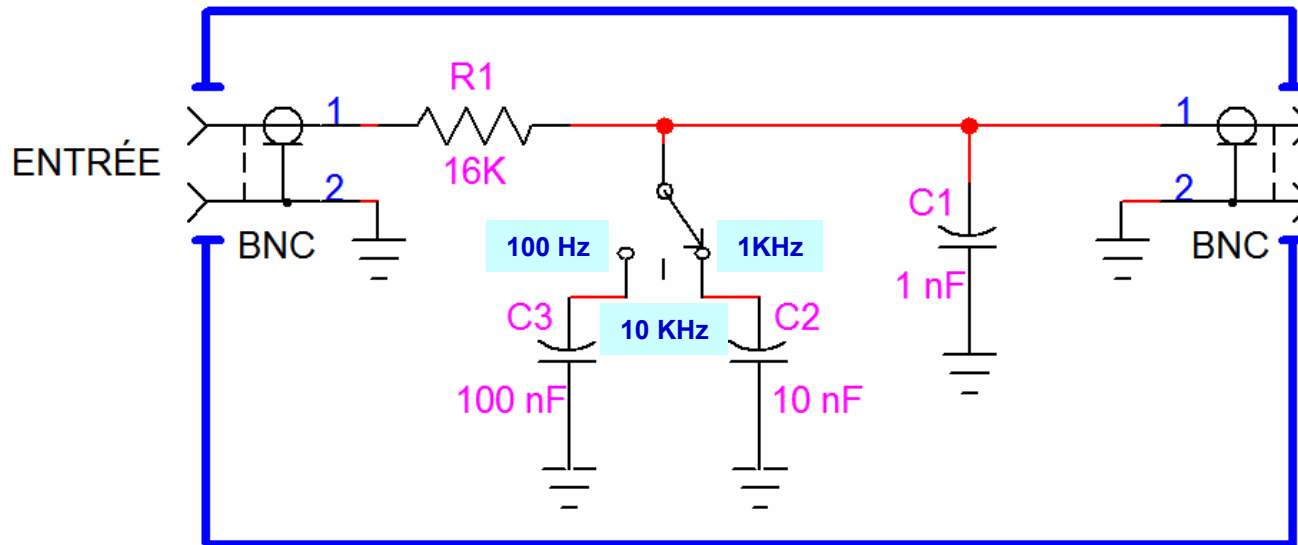
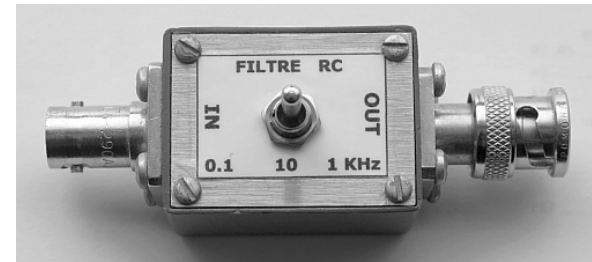


Filtre R-C passe bas

J. Audet
ve2azx.net



SORTIE
Oscilloscope

NOTE: Ne PAS utiliser des condensateurs céramique. Utiliser des condensateurs de type film ou polycarbonate

- Permet de réduire le bruit sur les signaux bruyants
- Se branche à l'oscilloscope. (Généralement le seul filtre disponible coupe à 20 MHz)
- Le commutateur permet des fréquences de coupure de 100 Hz, 1KHz et 10 KHz
- L'impédance d'entrée est de 16 KΩ minimum (pas compatible avec les sondes X10)

Pour calculer la fréquence de coupure F:

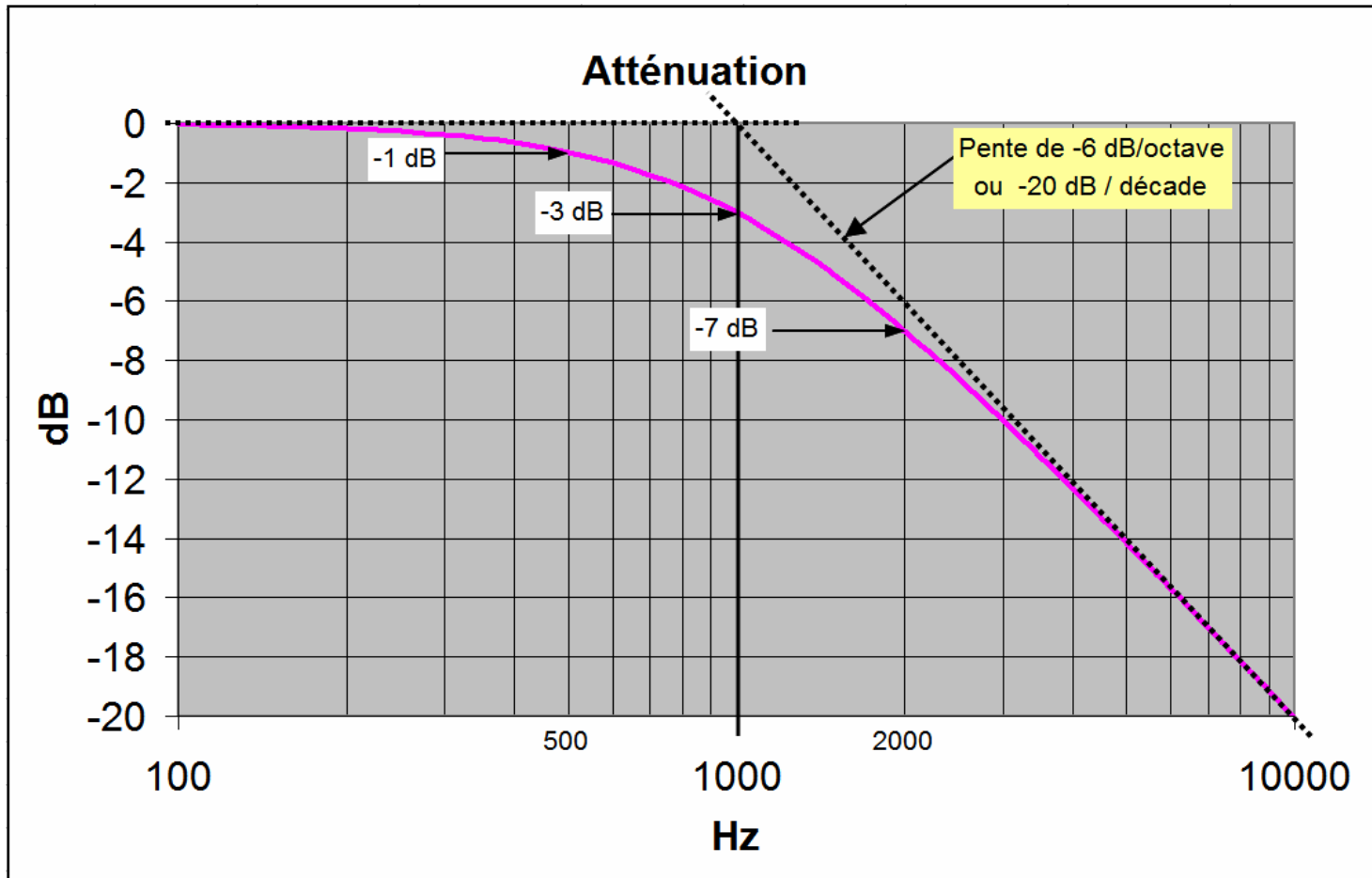
$$F = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$$

F en Hz

R résistance série en ohms

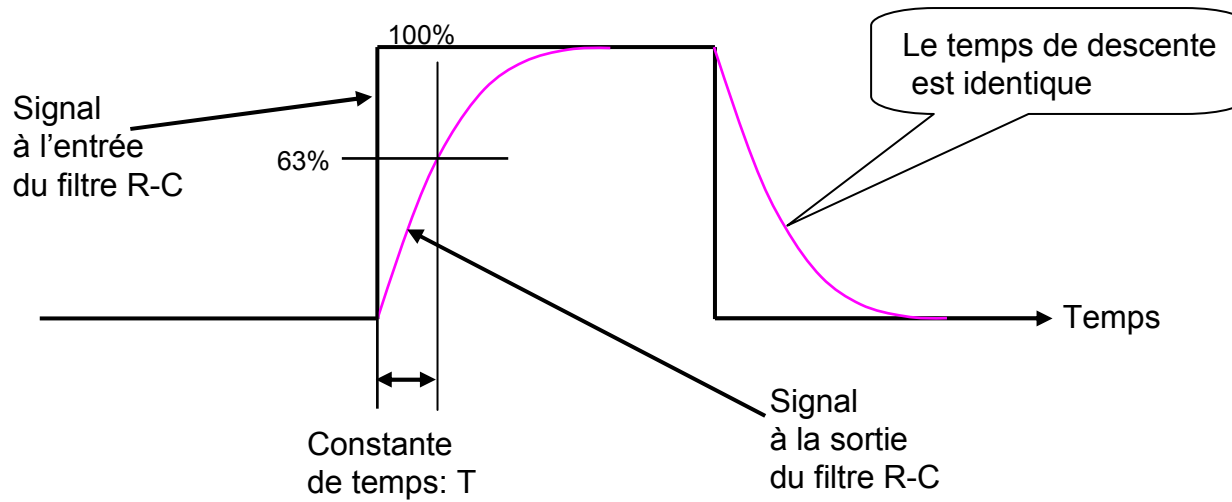
C condensateur en shunt en farad

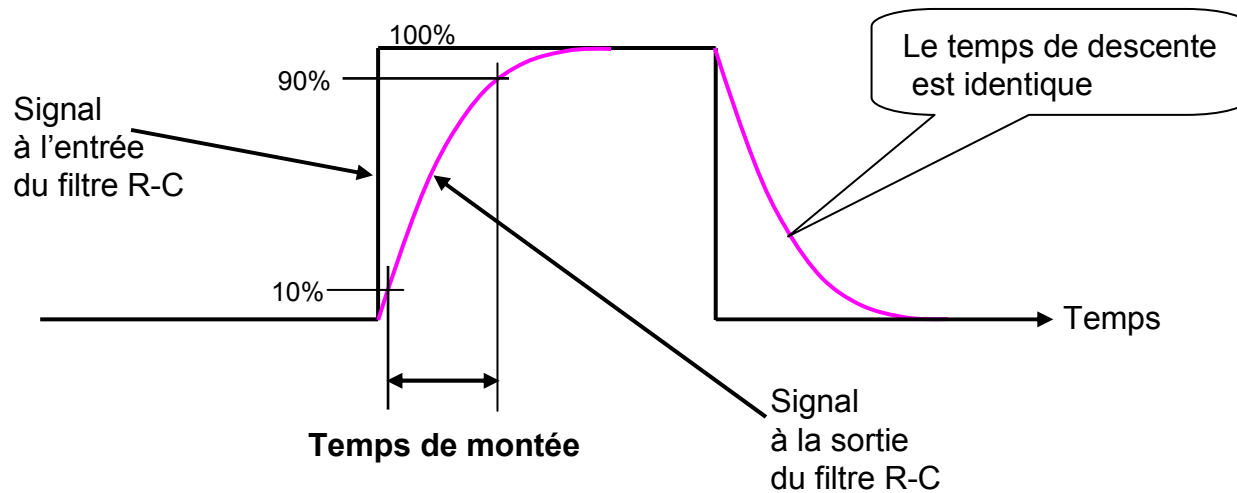
Atténuation en fonction de la fréquence du filtre R-C (filtre du 1er ordre)



- Ici on a un filtre R-C qui coupe -3 dB à $F = 1000$ Hz
- À F on a -3 dB (baisse de ~ 29 %)
- À $F/2$ on a -1 dB (baisse de ~ 11 %)
- À $2 \times F$ on a -7 dB (baisse de ~ 55 %)
- À $10 \times F$ on a -20 dB (baisse de ~ 90 %)

La constante de temps: $T = R \times C$ donne le temps de montée à 63%





Pour ce type de filtre on a la relation suivante entre la **bande passante: F** et le **temps de montée: Tm**

$$F \times T_m = 0.35$$

F = fréquence de coupure en Hz et Tm = temps de montée (ou descente) en secondes.

Exemples

Fréquence de coupure

100 Hz
1000 Hz
10 KHz

Temps de montée

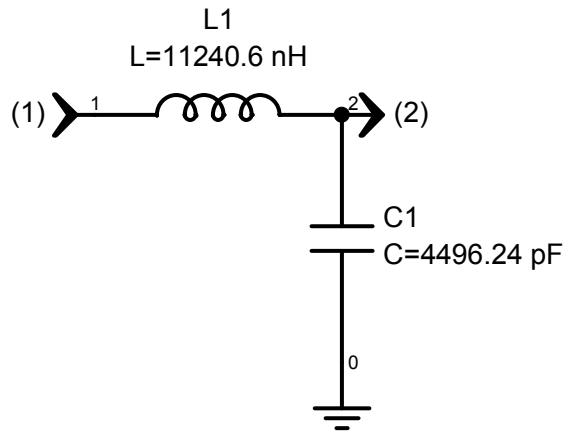
3.5 mSec
0.35 mSec
35 μ Sec

Constante de temps: T

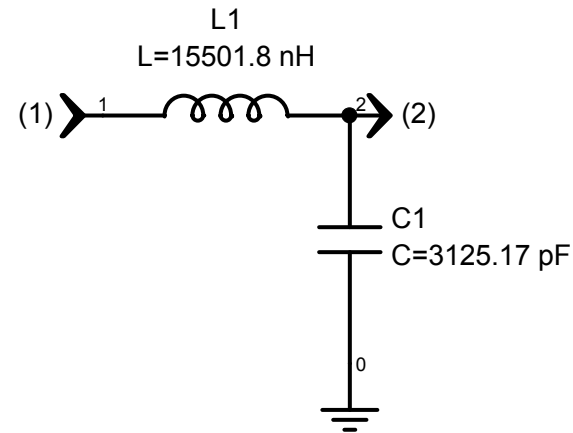
1.6 mSec
0.16 mSec
16 μ Sec

Exemples de filtres passe-bas du 2e ordre ayant la fréquence de coupure 3 dB à 1 MHz
Résistance de la source et terminaison = 50 ohms.

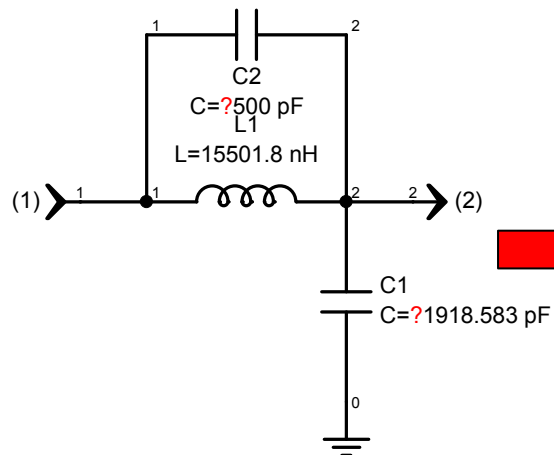
Filtre de type Butterworth



Filtre de type Chebycheff 0.5 dB



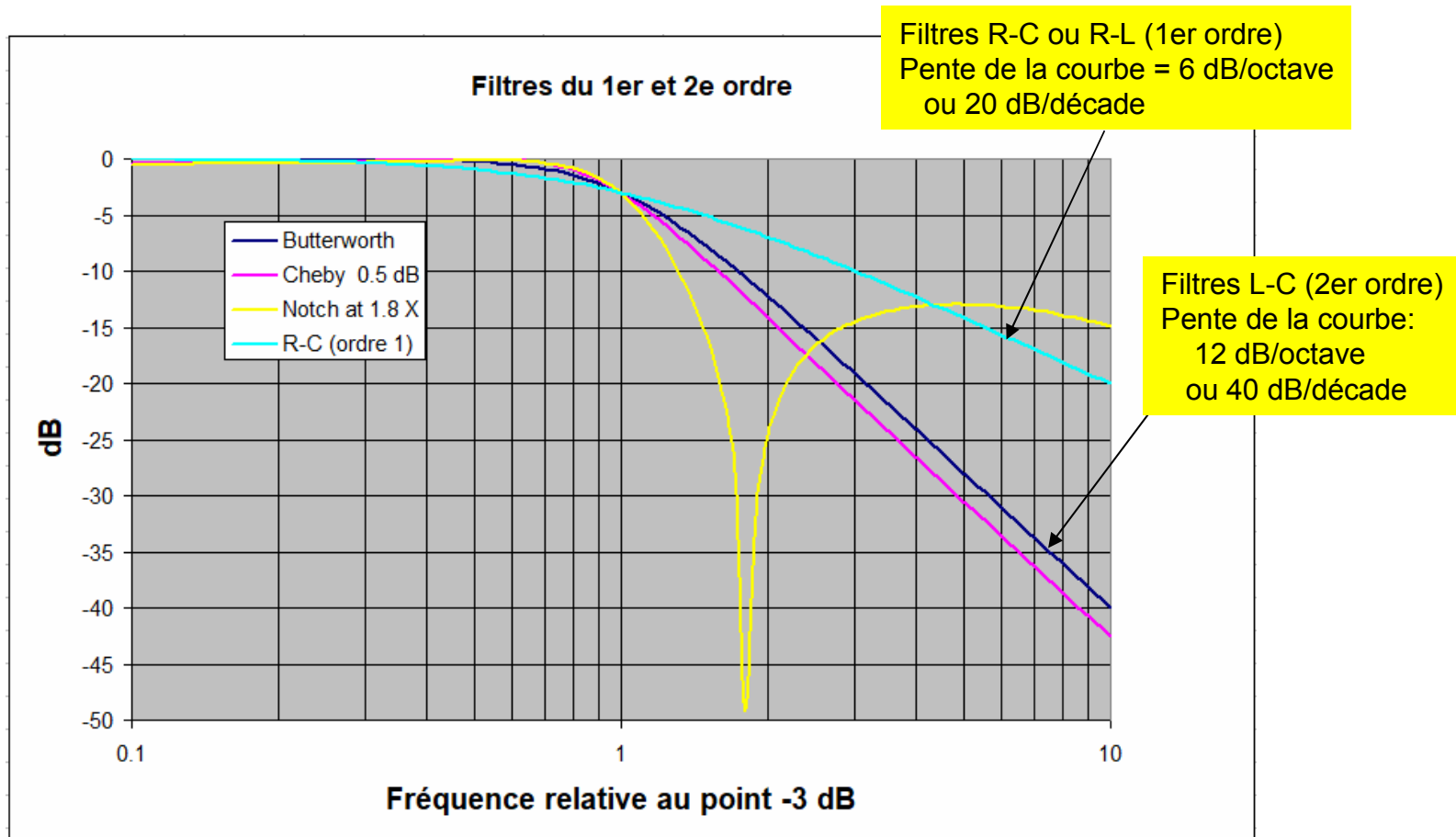
Filtre de type Chebycheff-notch



L'ajout du condensateur C2 en parallèle avec L crée une bande de réjection (notch).
 On ajuste C2 pour obtenir une réjection aux fréquences désirées.
 La valeur de C1 a été rajustée pour obtenir une atténuation de 3 dB à 1 MHz
 La pente ultime est ici de 6 dB/octave ou 20 dB/décade, puisque L "disparaît"
 aux fréquences bien au delà de la fréquence de coupure. La résistance de la
 source donne la valeur R pour ce filtre équivalent à un filtre R-C.

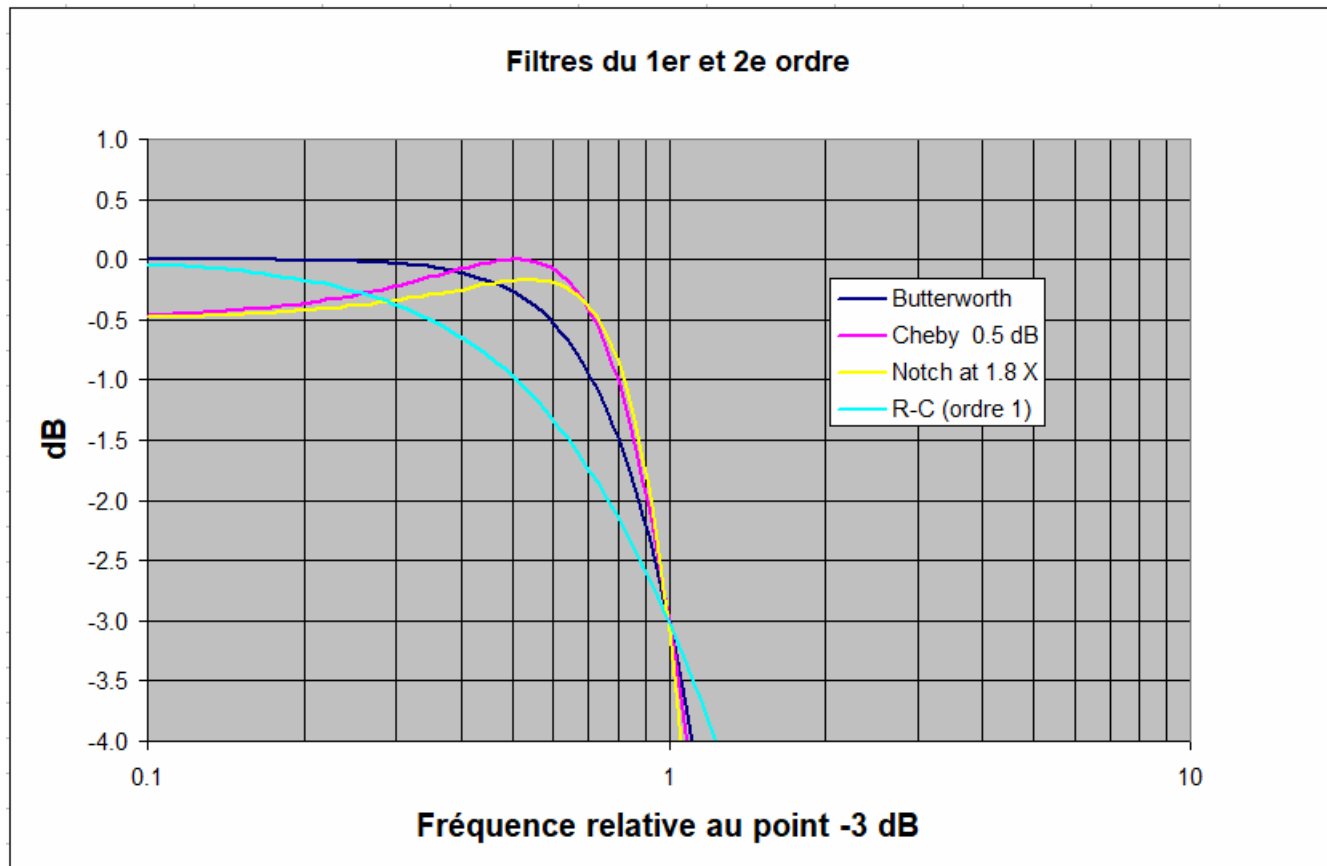
Filtres passe-bas du 1er et 2e ordre – comparaisons de l'atténuation

- 1er ordre: un seul élément réactif (dont l'impédance change avec la fréquence, Ex.: R-C ou R-L)
- 2e ordre: deux éléments réactifs (dont l'impédance change avec la fréquence, Ex.: L-C)

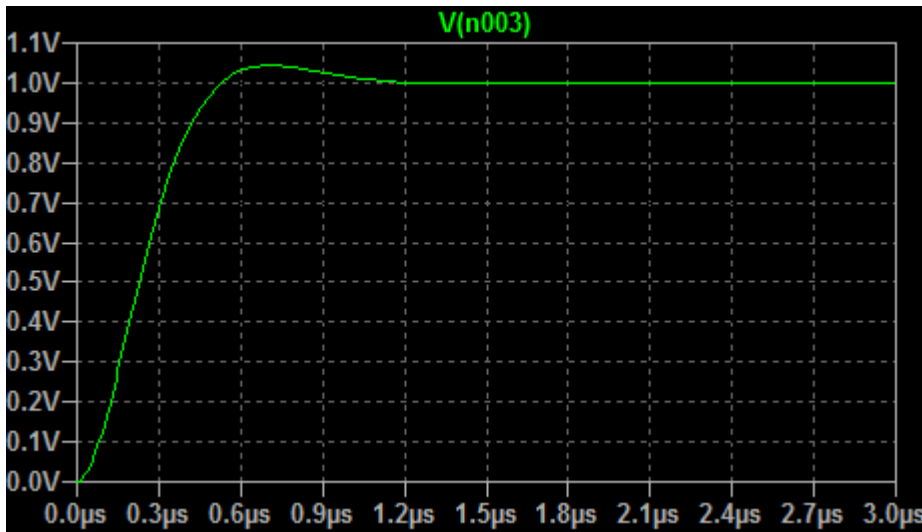


Filtres du 1er et 2e ordre

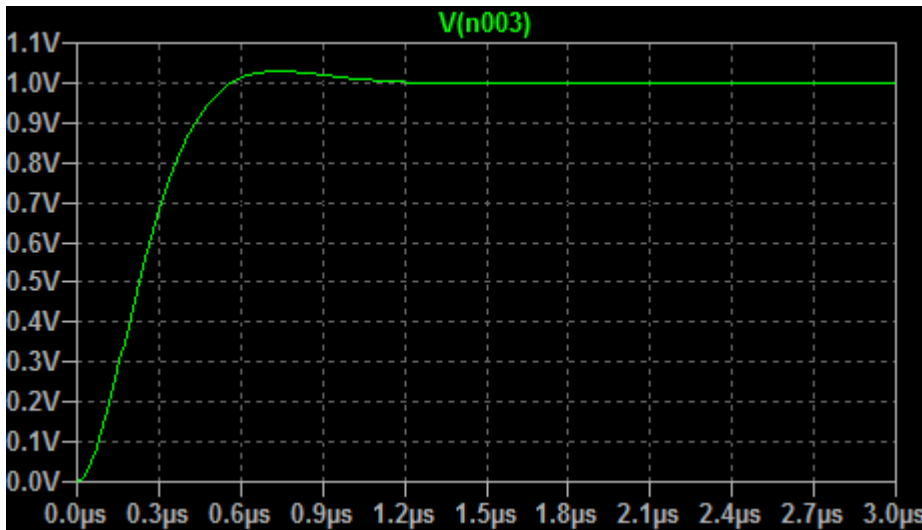
Atténuation autour du point de coupure



Réponse à un échelon (onde carrée)



Filtre de type Butterworth



Filtre de type Chebycheff 0.5 dB