

1.  $\square$  À fréquence de coupure égale, le filtre passe-bas d'ordre 2 permet une meilleure élimination du bruit grâce à une chute du gain plus "rapide" à haute fréquence ( $-40\text{ dB/décade}$  contre  $-20\text{ dB/décade}$  pour le filtre passe-bas d'ordre 1)

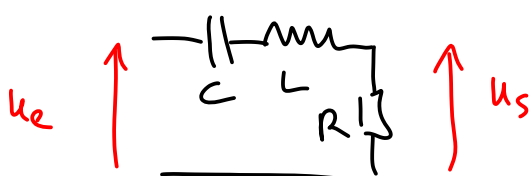
$\square$  Dans tous les cas, à partir de  $f_c \leq 1500\text{ Hz}$  le signal de sortie est déformé par rapport au signal à transmettre.

Cela s'explique par le fait que l'harmonique de plus haute fréquence ( $1500\text{ Hz}$ , rang 3) est située à la limite de la bande passante et commence donc à être significativement atténuée

$\square$  On perçoit également l'effet de déphasage de chaque filtre qui introduit un retard de phase pour chaque harmonique. Ce retard est d'autant plus marqué que la fréquence  $f_n = n f_1$  de l'harmonique considérée sort de la bande passante. (voir diag. de Bode établi en cours)

2. On aurait pu employer un filtre passe-bande.

Par exemple :



$$\underline{H} = \frac{1}{1 + jQ \left( \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} \right)}$$

$$\text{où } f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \text{et} \quad Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Largeur de la bande passante :  $\Delta f = \frac{f_0}{Q}$

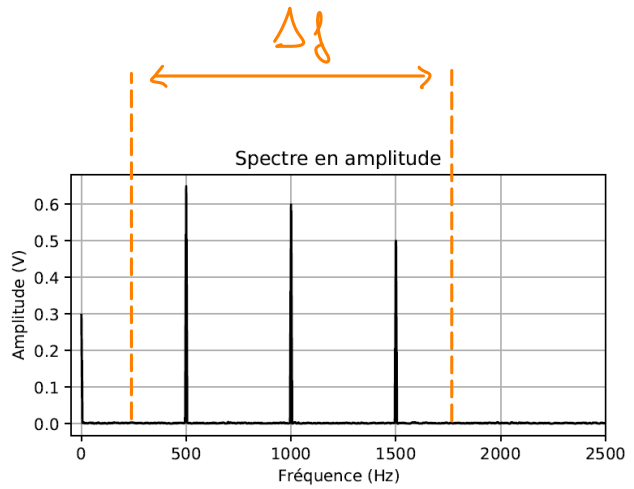
Choisissons  
par exemple

$$f_0 = 1000 \text{ Hz}$$
$$\Delta f = 1750 \text{ Hz} - 250 \text{ Hz} = 1500 \text{ Hz}$$

Alors :

$$Q = \frac{f_0}{\Delta f}$$

$$Q = 0,67$$



Si on se fixe  $L = 100 \text{ mH}$  par exemple

alors :

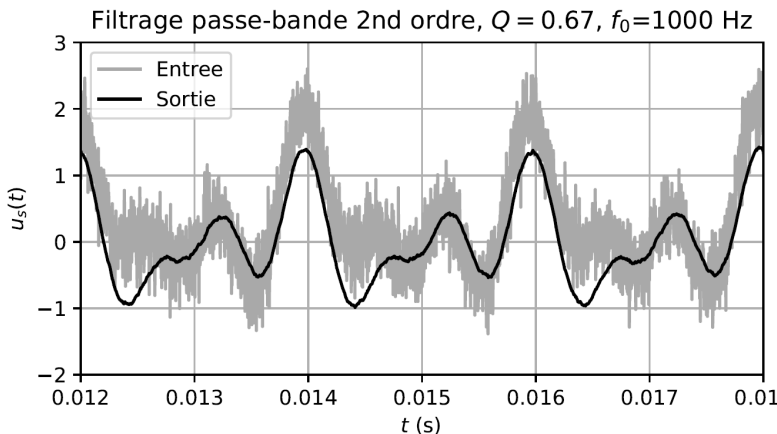
$$C = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 L}$$

$$C = 253 \text{ nF}$$

De plus :

$$R = \frac{1}{Q} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

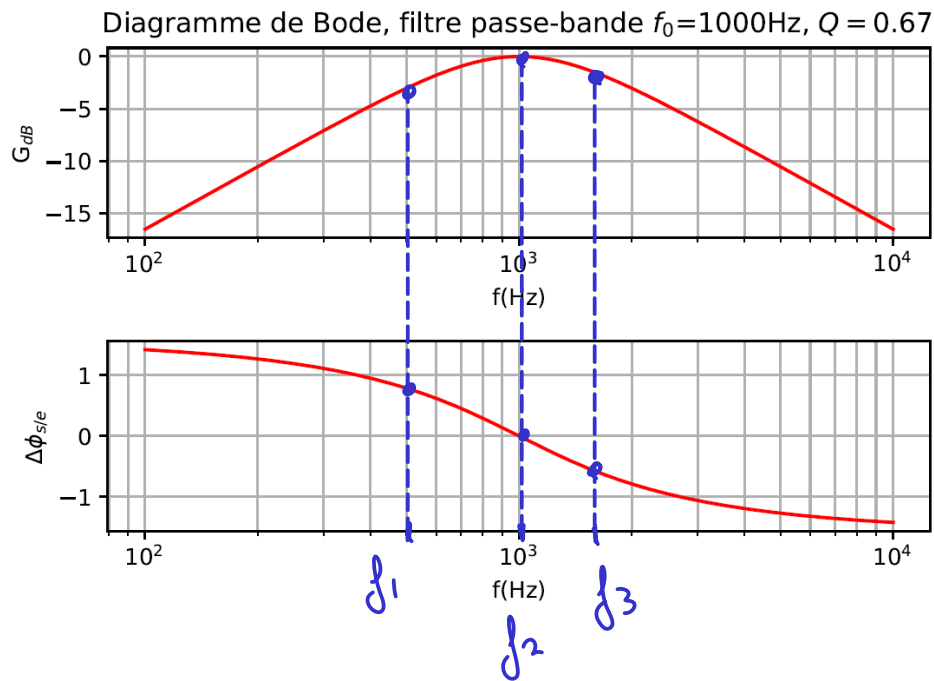
$$R = 942 \Omega$$



On perçoit que la composante continue a été éliminée (léger décalage vers le bas)

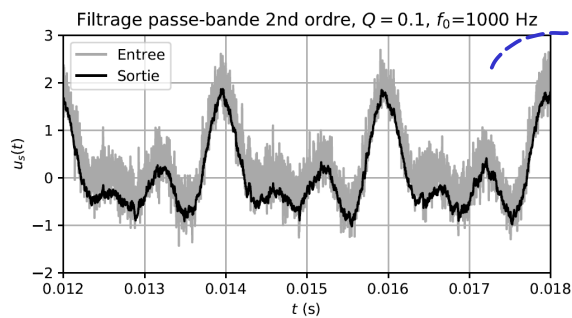
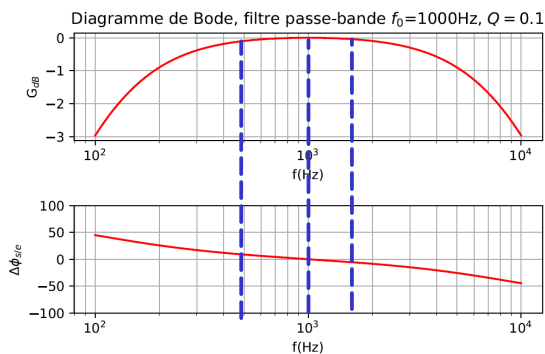
**MAIS**

Les Harmoniques n'ont pas subi le même déphasage ni le même gain.



Conséquence : la restitution du signal n'est plus fidèle !

⇒ Tentons une bande passante  $\Delta f$  plus large ← diminution de  $Q$



→ C'est un peu mieux ...  
Mais trop de bruit persistant désormais

↳ les 3 harmoniques sont traitées de la même manière quasiment ↗

Enfinement, le filtrage passe-bande paraît peu satisfaisant !

