

Radio-Club de la Haute Île



**F5KFF / F6KGL**

Port de Plaisance

F-93330 Neuilly sur Marne



# Bienvenue sur le Discord de F6KGL/F5KFF

La séance de ce soir porte sur

## Technique

### Chapitre 4 - Deuxième partie

### Circuits LC et loi de Thomson

Ce document a servi pour la séance enregistrée le **01/03/2024**  
sur notre serveur Discord <http://discord.gg/t69nEpt>.

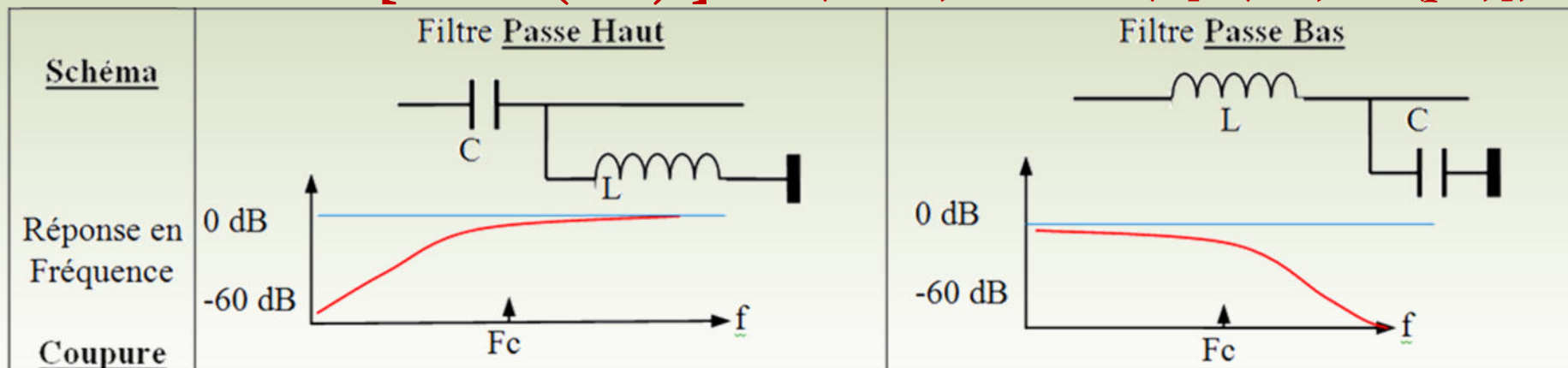
Le lien de la vidéo est disponible sur <https://f6kgl-f5kff.fr/lespodcasts/>

*Les documents de notre site Internet sont mis à disposition selon les termes de la  
Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>*




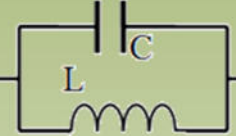
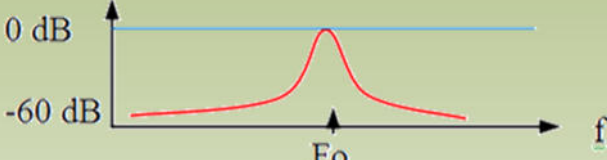
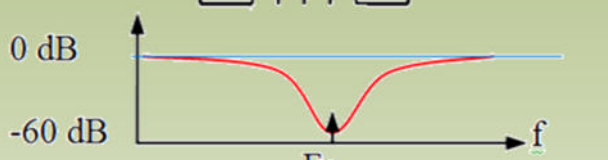
## 4-3) les circuits LC

- Les **circuits LC** sont des filtres composés de **bobines** et de **condensateurs**. Ces filtres, s'ils sont montés comme les filtres RC, ont un **effet de coupure**. S'ils sont montés en **série** ou en **parallèle** (voir slide suivante), ils ont un **effet de résonance**.
- A la coupure comme à la résonance, on a :  
 $Z_C = Z_L$  (loi de Thomson), d'où :  $1/(2 \pi F C) = 2 \pi F L$  ou :  
 $F = 1/[2 \pi \sqrt{LC}]$  ou  $F(\text{MHz}) = 159 / (\sqrt{L(\mu\text{H}) \cdot C(\text{pF})})$



- Comme pour les filtres RC, l'atténuation est de
  - **3 dB à la fréquence de coupure** puis, à partir de cette fréquence :
  - **6 dB par octave et par éléments actifs** ou 20 dB par décade et par éléments actifs
- une atténuation de -60 dB signifie une atténuation ultime

## 4-3) les circuits LC

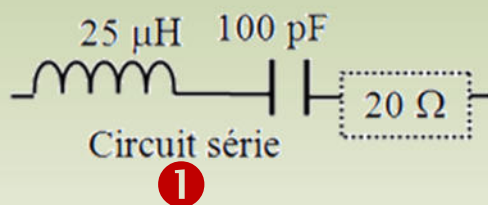
<u>Schéma</u>	<p>Filtre <u>Série</u> (Passe bande)</p> 	<u>Schéma</u>	<p>Filtre <u>Parallèle</u> (ou <u>Bouchon</u> ou coupe bande)</p> 
<u>Impédance</u>	Nulle pour $F_0$	<u>Impédance</u>	Infinie pour $F_0$
Réponse en Fréquence		Réponse en Fréquence	
<u>Résonance</u>		<u>Résonance</u>	

- Dans le filtre série, si le signal aux bornes du circuit est en phase avec le courant parcourant la bobine et le condensateur (effet de résonance), le signal traversera le filtre (impédance nulle)
- Le filtre bouchon est un filtre utilisé pour bloquer les signaux HF d'une fréquence désirée. A la résonance, l'impédance infinie (en pratique, impédance très grande) du circuit empêche le courant HF de traverser ce filtre.
- A la résonance, on a :  $Z_C = Z_L$  (loi de Thomson), d'où :  

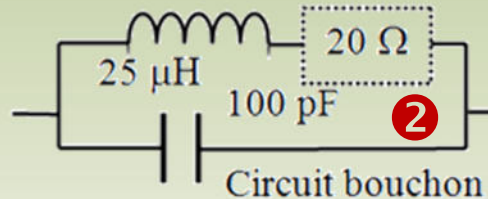
$$F = 1 / [ 2 \pi \sqrt{LC} ] \text{ ou } F(\text{MHz}) = 159 / (\sqrt{L(\mu\text{H}) \cdot C(\text{pF})})$$

## 4-4) circuits bouchon et série RLC

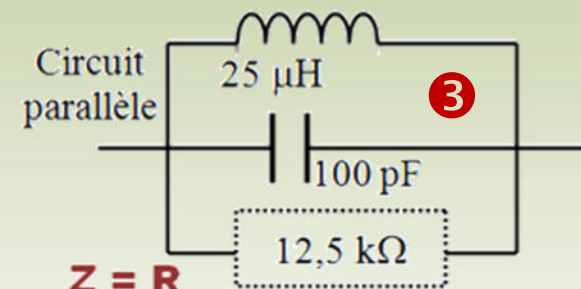
- Les circuits RLC sont des circuits LC « série » ou « bouchon » non parfaits : le circuit est alors constitué d'un condensateur, d'une bobine et d'une **résistance parasite** qui peut être montée :
  - en série comme dans le circuit série (❶) ou le circuit bouchon (❷).
  - en parallèle comme dans le circuit (❸)



$$Z = R$$



$$Z = L / (C \cdot R)$$



$$Z = R$$

- L'impédance de ces 3 circuits à la résonance n'est plus nulle ou infinie. *En revanche, la fréquence de résonance reste la même.*
- Le facteur Q définit la qualité d'un circuit RLC et dépend de R

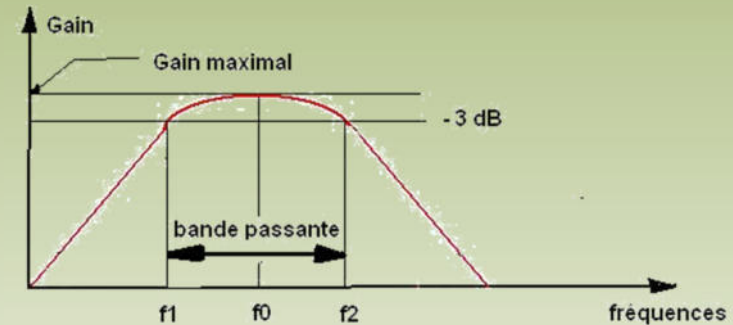
Circuit	Bouchon	Série	Parallèle
Z	$L / (C \times R)$	R	R
Q	$\sqrt{L / C} / R$	$\sqrt{L / C} / R$	$R / [\sqrt{L / C}]$

## 4-4) circuits bouchon et série RLC

Une seule cellule LC

- Le facteur Q d'un circuit RLC détermine sa bande passante à -3 dB (B) à la résonance :  $B = F_0 / Q$

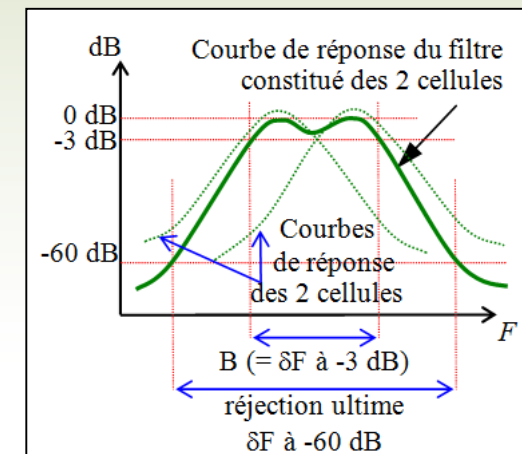
- plus Q est élevé, plus le filtre est étroit et ses flancs sont raides et mieux les fréquences adjacentes seront rejetées.*



Plusieurs cellules LC

- Lorsqu'un filtre est constitué de plusieurs cellules LC, la courbe de réponse du filtre n'est plus définie par le facteur Q mais par deux paramètres :

- la largeur de bande passante (définie à -3 dB)
- la réjection ultime (définie généralement à -60 dB)
- Le taux de sélectivité (en %) est égal au rapport de :
  - la bande passante à -3 dB
  - divisé par la bande passante à -60 dB
- Le facteur de forme est le rapport inverse

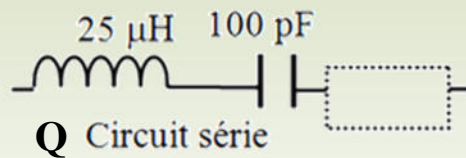




## 4-6) variantes et autres calculs à partir des formules de ce chapitre

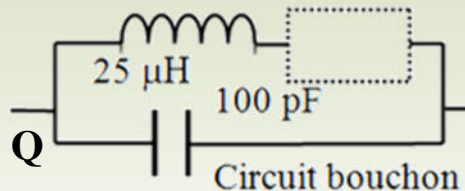


- La résistance d'un **circuit bouchon ou série** n'est pas facilement mesurable mais se calcule à partir de la mesure de  $Q$ .
  - $R = \sqrt{L / C} / Q$
  - dans un circuit parallèle,  $R = \sqrt{L / C} \times Q$
- On peut aussi en déduire  $Z$  à la résonance du circuit bouchon :
  - $Z = \sqrt{L / C} \times Q$
  - rappel : dans un circuit série ou parallèle,  $Z = R$  à la résonance



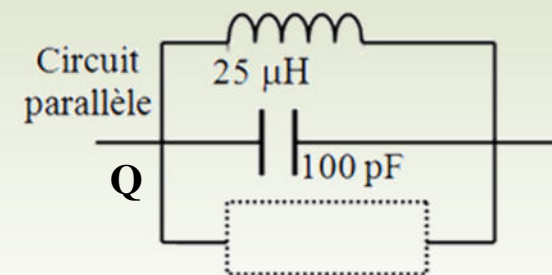
$$R = \sqrt{L / C} / Q$$

$$Z = R = \sqrt{L / C} / Q$$



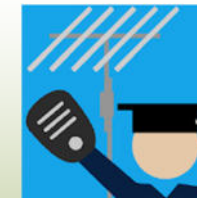
$$R = \sqrt{L / C} / Q$$

$$Z = \sqrt{L / C} \times Q$$



$$R = \sqrt{L / C} \times Q$$

$$Z = R = \sqrt{L / C} \times Q$$



# Séries de progression sur Exam'1

Radio Club de la Haute Saône

**Bienvenue sur le cours de F6KGL**

Cette vidéo enregistrée en live porte sur

**Technique**

**Chapitre 4 – Deuxième partie**

**Les circuits LC et la loi de Thomson**

Ce document (PDF), le fichier audio (MP3) et les liens des vidéos (Youtube) sont disponibles sur la page <http://f6kgl-f6kff.fr/lespodcasts/>

## 12) Les circuits LC et la loi de Thomson, séance enregistrée le 10/03/2023

Lien de la vidéo YOUTUBE : <https://youtu.be/WizlBSvqL0Q>

Lien de la vidéo YOUTUBE du résumé et des questions d'examen : <https://youtu.be/PtSDmcLJ2IU>

Lien du fichier MP3 : <http://f6kgl.free.fr/mp3/Tech04-2.mp3>

Lien du fichier PDF : <http://f6kgl.free.fr/mp3/Tech04-2.pdf>

Série de progression n°66 sur Exam1 : <https://exam1.r-e-f.org/serie/P66> (circuits LC et loi de Thomson)

Série de progression n°67 sur Exam1 : <https://exam1.r-e-f.org/serie/P67> (récapitulatif 1)

Série de progression n°68 sur Exam1 : <https://exam1.r-e-f.org/serie/P68> (récapitulatif 2)

- Voyons ensemble deux séries dont la dernière reprend la totalité de la partie technique déjà vue :
  - <https://exam1.r-e-f.org/serie/P66>
  - <https://exam1.r-e-f.org/serie/P67>
- *Entraînez vous en solo avec la série 68 !*

Radio-Club de la Haute Île



**F5KFF / F6KGL**

Port de Plaisance

F-93330 Neuilly sur Marne



# La séance de bachotage

était animée par F6GPX Jean Luc

**Bon week-end à tous et à la semaine prochaine !**

**Retrouvez-nous tous les vendredis soir sur  
notre serveur Discord <http://discord.gg/t69nEpt>**

Tous les renseignements sur ces séances et d'autres documents sont disponibles sur notre site Internet, onglet "*Les cours*" puis "*Certificat Radioamateur*"

**[f6kgl.f5kff@free.fr](mailto:f6kgl.f5kff@free.fr)**

**<https://www.f6kgl-f5kff.fr>**

Les documents de notre site Internet sont mis à disposition selon les termes de la  
Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

