

# SISMOGRAPHE

Du fait de sa propagation dans le sous-sol, l'onde sismique est un signal dit "band-limited", c'est à dire que son spectre d'amplitude est limité à une bande de fréquences, dite bande sismique, même si la source utilisée a un spectre plus large.

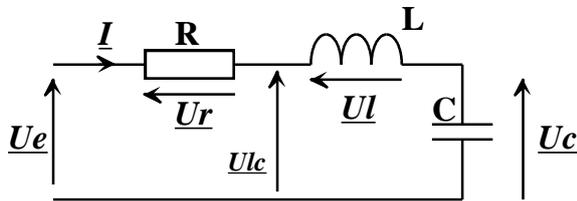
Cette bande sismique dépend de la profondeur d'investigation et la taille des dispositifs, elle se réduit rapidement quand ces dimensions augmentent, sans toutefois totalement disparaître, puisque on peut percevoir des échos de séismes même à travers tout le globe.

Pour la sismique marine, par exemple comme pour le sismographe ci-contre développé par l'IFREMER, la bande sismique va de quelques Hz à 70-80 Hz en général. Cette limitation de la bande sismique a un impact direct sur la résolution des images sismiques.



Il est donc important de filtrer le signal reçu pour ne garder que le phénomène sismique lors de l'enregistrement.

Soit le filtre suivant :



Pour  $\omega^2 = 1/LC$ , le terme imaginaire est nul, le circuit a un comportement purement résistif, le courant  $I$  est maximum, il vaut  $I_{\max} = U_e / R$ , on dit qu'il y a résonance.

On note  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$  la pulsation de résonance propre du circuit.

Si  $\omega > \omega_0$ , le terme imaginaire est positif, le comportement est inductif.

Si  $\omega < \omega_0$ , le terme imaginaire est négatif, le comportement est capacitif.

1) Exprimer la fonction de transfert en tension  $H_c(j\omega) = U_c / U_e$ , et la mettre sous la forme normalisée:

$$\underline{H_c} = \frac{K_0}{1 + j2m \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}} \quad \text{en exprimant } K_0, m, \omega_0 \text{ pour le circuit étudié.}$$

2) Fournir les expressions du module et de l'argument de  $H_c(j\omega)$  en fonction de  $K_0$ ,  $\omega / \omega_0$  et  $m$ .

3) Faire l'étude asymptotique de  $H_c$ , après avoir donné son approximation, pour les trois cas particuliers suivants :  
 $\omega \ll \omega_0$  ;  $\omega / \omega_0 = 1$  et  $\omega \gg \omega_0$ .

4) Exprimer alors le module et l'argument puis donner sa représentation de Bode.

5) Donner un nom à ce filtre selon son allure de gain dans Bode.

6) Faire la même étude (points 1 à 5) pour  $\underline{H_L} = \underline{U_L} / \underline{U_e}$  en présentant  $H_L$  sous la forme : 
$$\underline{H_L} = \frac{K \cdot \left( \frac{j\omega}{\omega_0} \right)^2}{1 + j2m \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}$$

7) Lequel des deux filtres est adapté dans le cas du sismographe ?