

td	td ACQ 3.1	TSI1 (Période 3)
	Filtrage audio analogique passif par des circuits RLC	1h
	Cycle 8 : Acquérir Conditionner Traiter	3 semaines

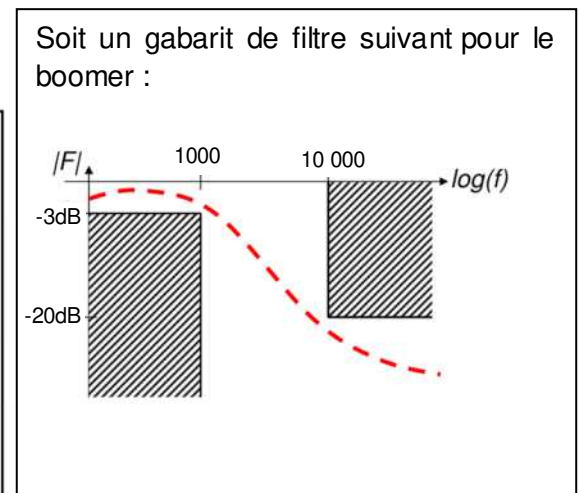
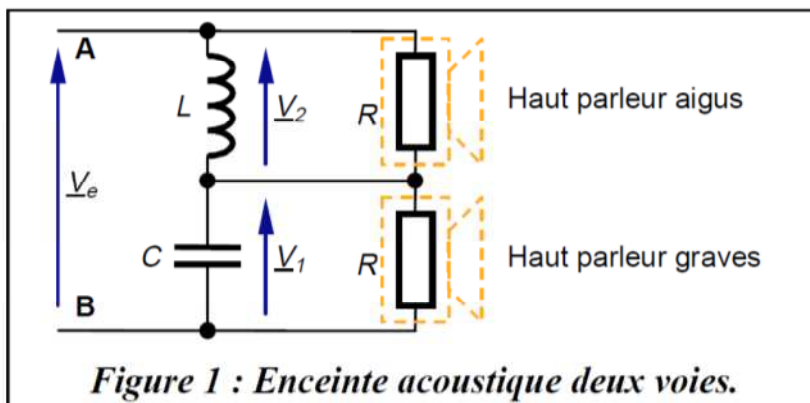
ANALYSER Caractériser un constituant de la chaîne d'information.
MODELISER Identifier les phénomènes physiques à modéliser.
RESOUDRE Déterminer les signaux électriques dans les circuits.
EXPERIMENTER Identifier les erreurs de mesure et de méthode.
CONCEVOIR Choisir la technologie des composants de la chaîne d'information.

Présentation :

Lors de la restitution de la musique en qualité haute-fidélité, il est important d'utiliser les haut-parleurs dans la bande de fréquence où la réponse est la meilleure. Il est donc nécessaire de ne fournir que les signaux dans la bande appropriée à l'aide de filtres : signaux basse fréquence pour les boomers, haute fréquence pour les tweeters.

Cette association est illustrée sur des filtres destinés à équiper une enceinte acoustique 2 voies. Le schéma d'étude est donné à la **Figure 1**. Dans sa bande passante, chaque haut-parleur est assimilé à une résistance $R = 8 \Omega$. L'étude comprend aussi le calcul de la valeur des éléments L et C .

Exigences : fréquence boomer < 1000Hz
 fréquence tweeter > 1000Hz



Impédance :

Q1.1 Déterminer l'expression de l'impédance complexe Z entre les bornes A et B en fonction de la pulsation ω du signal V_e , de L , R et C .

Q1.2 Déterminer la relation entre R , L et C pour que l'impédance Z soit identique à la résistance R quelle que soit la pulsation ω .

Q1.3 En **déduire** l'intérêt que procure cette condition sur la puissance délivrée par l'amplificateur fournissant la tension V_e .

Dans la suite du problème, la condition $Z = R$ est vérifiée.

1. Etude du premier filtre :

Q2.1 Exprimer la fonction de transfert $H_1(j\omega) = \frac{V_1}{V_e}$ et l'écrire sous la forme $H_1(j\omega) = \frac{1}{1+j\frac{\omega}{\omega_0}}$

Exprimer alors la pulsation ω_0 en fonction de R et C .

Q2.2 Déterminer la valeur de C pour obtenir un filtre qui remplisse les exigences définies précédemment.

Q2.3 Etudier succinctement puis **tracer** les diagrammes de Bode (G_1 , gain) asymptotique et réel de ce filtre. **Indiquer** son type et **contrôler** la cohérence avec le haut-parleur associé et le gabarit proposé.

2. Etude du second filtre :

Q3.1 Exprimer la fonction de transfert $H_2(j\omega) = \frac{V_2}{V_e}$ et l'écrire sous la forme $H_2(j\omega) = \frac{j\frac{\omega}{\omega_0}}{1+j\frac{\omega}{\omega_0}}$

Exprimer alors la pulsation ω_0 en fonction de R et L .

Q3.2 Déterminer la valeur de L pour obtenir un filtre qui remplit les exigences définies précédemment.

Q3.3 Etudier succinctement et **tracer** les diagrammes de Bode (G_2 , gain) asymptotique et réel de ce filtre. **Tracer** le gabarit de ce filtre puis **indiquer** son type et **contrôler** la cohérence avec le haut-parleur associé.

Q3.4 Soit le signal audio suivant à transmettre, représenter les spectres présents sur chaque haut-parleur.

