

TP6 - Les filtres analogiques

1 But du T.P.

Le but de ce T.P. est d'étudier les caractéristiques des filtres passe-bas et passe-haut des 1^{er} et 2nd ordres.

2 Matériel

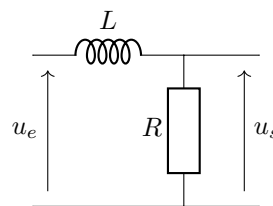
Matériel par poste de travail :

- 1 oscilloscope + 2 sondes
- 1 générateur basses fréquences (GBF)
- Résistances, condensateurs et bobines divers

3 Etude d'un circuit RL série

3.1 Etude théorique

Considérons le circuit RL série ci-dessous avec $R = 330\Omega$ et $L = 10mH$:



La bobine est supposée idéale.

1. Déterminer la fonction de transfert en sortie ouverte du circuit. Calculer A et ω_0 tels que la fonction de transfert soit de la forme :

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}$$

2. Tracer les diagrammes de Bode en gain et en phase.
3. De quel type de filtre s'agit-il ?
4. Donner la bande passante à $-3dB$ de ce filtre.

3.2 Manipulations

1. Régler le GBF de manière à obtenir un signal sinusoïdal de $5V_{eff}$ de fréquence $20kHz$.
2. Réaliser le circuit RL présenté au paragraphe précédent.
3. Faire varier la fréquence et remplir le tableau de mesure suivant.

F (kHz)	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100
u_s (V)										
G (dB)										
φ (rad)										

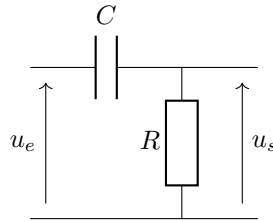
TP6 - Les filtres analogiques

4. Tracer les courbes donnant le gain G en dB et le déphasage en rad, en fonction du logarithme de la pulsation.
5. De quel type de filtre s'agit-il ?
6. Donner la fréquence de coupure de ce circuit.
7. Donner la bande passante à $-3dB$ de ce filtre.
8. Comparer les résultats obtenus avec ceux de l'étude théorique. Qu'en concluez-vous ?

4 Etude d'un circuit RC série

4.1 Etude théorique

Considérons le circuit RC série ci-dessous avec $R = 330\Omega$ et $C = 0.1\mu F$:



1. Déterminer la fonction de transfert en sortie ouverte du circuit. Calculer ω_0 tels que la fonction de transfert soit de la forme :

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{j \frac{\omega}{\omega_0}}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}$$

2. Tracer le diagramme de Bode en gain et en phase.
3. De quel type de filtre s'agit-il ?
4. Donner la bande passante à $-3dB$ de ce filtre.

4.2 Manipulations

1. Régler le GBF de manière à obtenir un signal sinusoïdal de $5V_{eff}$ de fréquence $20kHz$.
2. Réaliser le circuit RC présenté au paragraphe précédent.
3. Faire varier la fréquence et remplir le tableau de mesure suivant.

F (kHz)	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100
u_s (V)										
G (dB)										
φ (rad)										

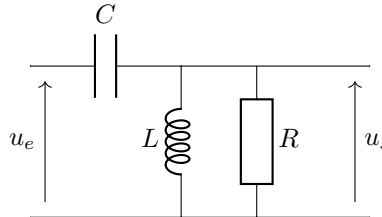
4. Tracer les courbes donnant le gain G en dB et le déphasage en rad, en fonction du logarithme de la pulsation.
5. De quel type de filtre s'agit-il ?
6. Donner la fréquence de coupure de ce circuit.
7. Donner la bande passante à $-3dB$ de ce filtre.
8. Comparer les résultats obtenus avec ceux de l'étude théorique. Qu'en concluez-vous ?

TP6 - Les filtres analogiques

5 Etude d'un filtre passe-haut du second ordre

5.1 Etude théorique

Considérons le circuit RLC ci-dessous avec $R = 330\Omega$, $C = 0.1\mu F$ et $L = 10mH$:



La bobine est supposée idéale.

1. Déterminer la fonction de transfert en sortie ouverte du circuit. Calculer Q et ω_0 tels que la fonction de transfert soit de la forme :

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{(j\frac{\omega}{\omega_0})^2}{1 + j\frac{1}{Q}\frac{\omega}{\omega_0} - (\frac{\omega}{\omega_0})^2}$$

2. Tracer le diagramme de Bode en gain et en phase.
3. Donner la bande passante à $-3dB$ de ce filtre.

5.2 Manipulations

1. Régler le GBF de manière à obtenir un signal sinusoïdal de $5V_{eff}$ de fréquence $20kHz$.
2. Réaliser le circuit présenté au paragraphe précédent.
3. Faire varier la fréquence et remplir le tableau de mesure suivant.

F (kHz)	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100
u_s (V)										
G (dB)										
φ (rad)										

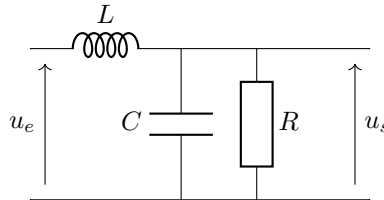
4. Tracer la courbe donnant le gain G en dB et le déphasage en rad, en fonction du logarithme de la pulsation.
5. Donner la fréquence de coupure et le facteur de qualité de ce circuit.
6. Donner la bande passante à $-3dB$ de ce filtre.
7. Comparer les résultats obtenus avec ceux de l'étude théorique. Qu'en concluez-vous ?

TP6 - Les filtres analogiques

6 Etude d'un filtre passe-bas du second ordre

6.1 Etude théorique

Considérons le circuit RLC ci-dessous avec $R = 330\Omega$, $C = 0.1\mu F$ et $L = 10mH$:



La bobine est supposée idéale.

1. Déterminer la fonction de transfert en sortie ouverte du circuit. Calculer A , Q et ω_0 tels que la fonction de transfert soit de la forme :

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{A}{1 + j\frac{1}{Q}\frac{\omega}{\omega_0} - (\frac{\omega}{\omega_0})^2}$$

2. Tracer le diagramme de Bode en gain et en phase.
3. Donner la bande passante à $-3dB$ de ce filtre.

6.2 Manipulations

1. Régler le GBF de manière à obtenir un signal sinusoïdal de $5V_{eff}$ de fréquence $20kHz$.
2. Réaliser le circuit présenté au paragraphe précédent.
3. Faire varier la fréquence et remplir le tableau de mesure suivant.

F (kHz)	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100
u_s (V)										
G (dB)										
φ (rad)										

4. Tracer la courbe donnant le gain G en dB et le déphasage en rad, en fonction du logarithme de la pulsation.
5. Donner la fréquence de coupure et le facteur de qualité de ce circuit.
6. Donner la bande passante à $-3dB$ de ce filtre.
7. Comparer les résultats obtenus avec ceux de l'étude théorique. Qu'en concluez-vous ?