

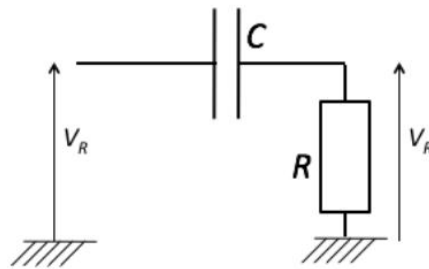
Rapport de Laboratoire de Circuits Électroniques

Titre : Étude du comportement des circuits RC et RLC.

Auteur : Yu_ke_22022100037+Yu_sishuo_22022100013

Objectif : Construisez des circuits RC et RLC, apprenez à utiliser un oscilloscope, un générateur de signaux, un multimètre, etc. Construisez des circuits RC et RLC, observez la rétroaction des circuits à différentes fréquences et formes d'onde, et tracez les diagrammes de Bode en amplitude et en phase pour observer leurs régularités et propriétés.

Partie 1 : Circuit RC



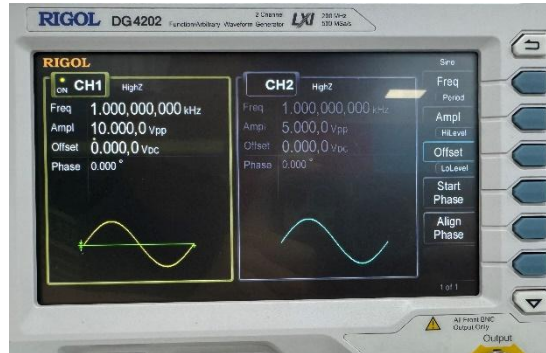
Matériel Utilisé :

- Résistances : $R = 10 \text{ k}\Omega$
- Capacitance : $C = 4.7 \text{ nF}$
- signal sinusoïdal à 1kHz d'amplitude 5V (donc amplitude Pic à Pic $V_{PP}=10\text{V}$) Générateur de signaux
- Oscilloscope

Procédure :

1. Générer un signal sinusoïdal à 1kHz d'amplitude 10V (donc amplitude Pic à Pic $V_{PP}=20V$). Observer le signal à l'oscilloscope, et retrouver la fréquence et l'amplitude.

générateur de signal :

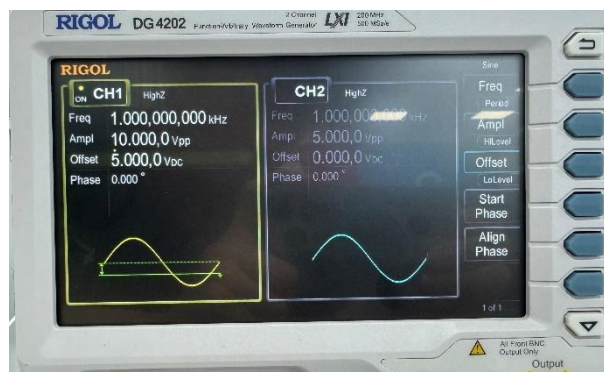


l'oscilloscope :



2. Superposez une tension continue de 5V. Mesurez le signal en mettant l'oscilloscope dans le mode DC et AC. Expliquez la différence.

générateur de signal avec une tension continue de 5V :



l'oscilloscope :

CH1 :Mode DC

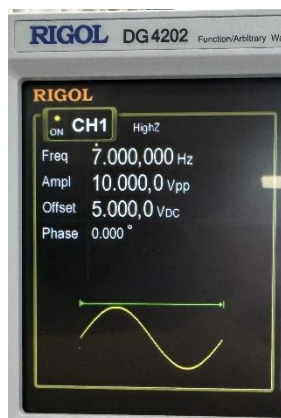
CH2 :mode AC



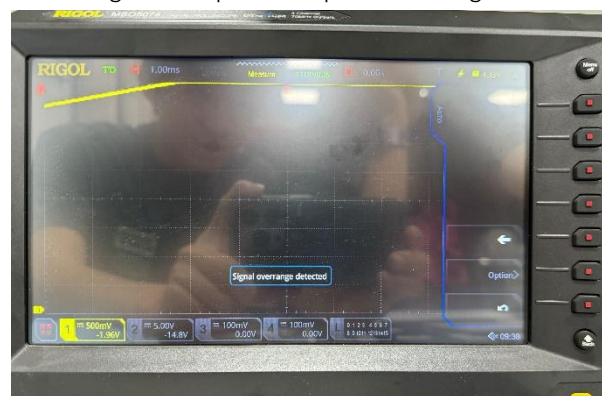
Analyse : en mode DC, il est possible de mesurer la tension DC superposée de 5V, le graphique de la forme d'onde est décalé vers le haut de 5V, et la position de la forme d'onde sera décalée en fonction de la variation de la tension de polarisation. En mode CA, on ne peut mesurer que l'amplitude de la variation de la tension alternative, et la position de la forme d'onde n'est pas modifiée par la variation de la tension d'excitation.

3. Mettez la fréquence la plus basse possible et observer le signal dans le mode AC. Quelle est l'amplitude mesurée ? Expliquez.

(1)Fréquence minimale lorsque la fréquence est de 7000 HZ

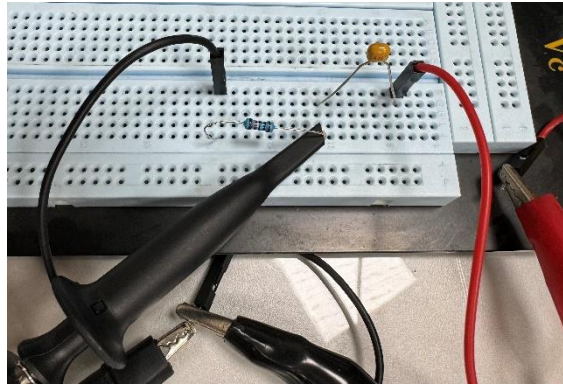


(2) L'oscilloscope ne peut pas détecter le signal lorsque la fréquence est réglée sur 6000 HZ.

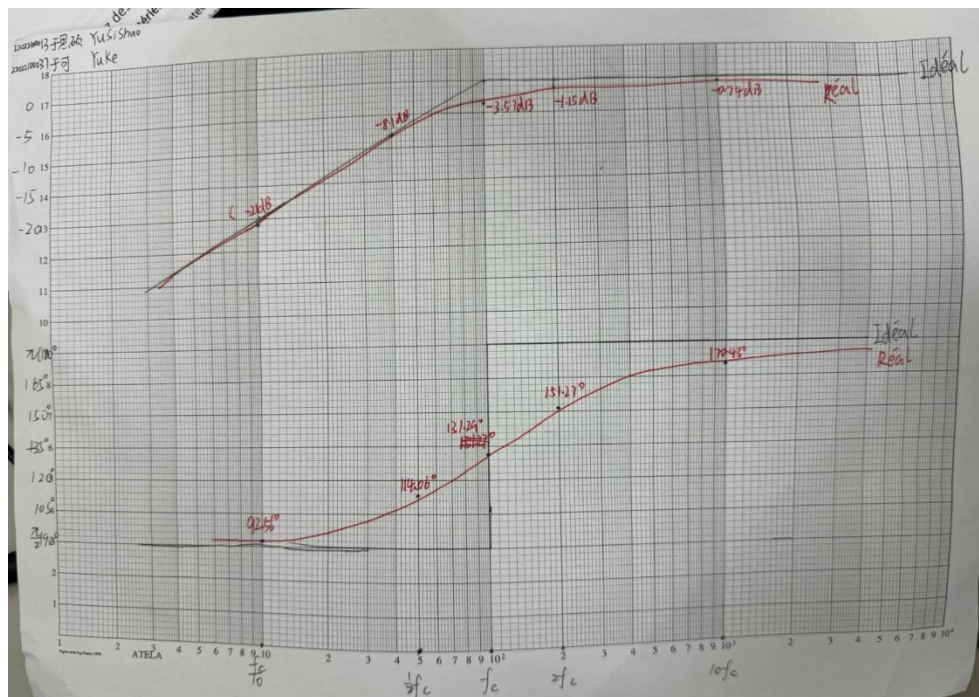


4. Revenir aux réglages de la question 1. Câbler le filtre RC.

Circuit réel :



5. Tracer la réponse en fréquence, en module et en phase (diagramme de Bode).
6. Tracer les asymptotes.

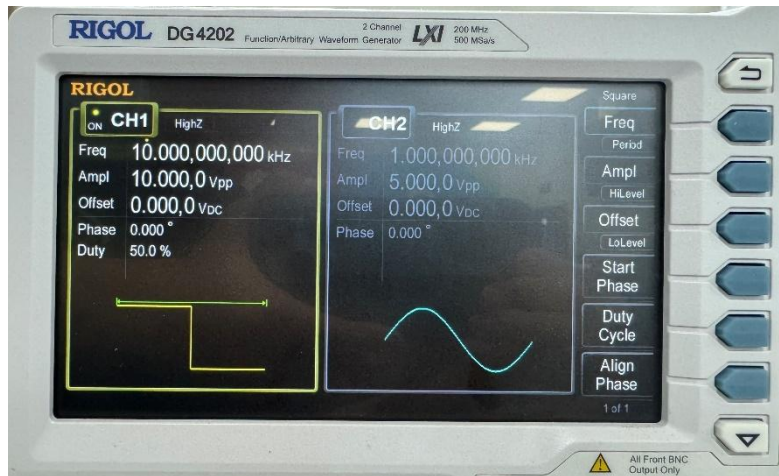


7. Quelle est la nature de ce filtre ? Quel est l'ordre de ce filtre ?

Il s'agit d'un filtre passe-haut, un filtre de premier ordre

8. Observer la réponse à un signal carré de fréquence 1kHz.

générateur de signal carré de fréquence 1kHz :



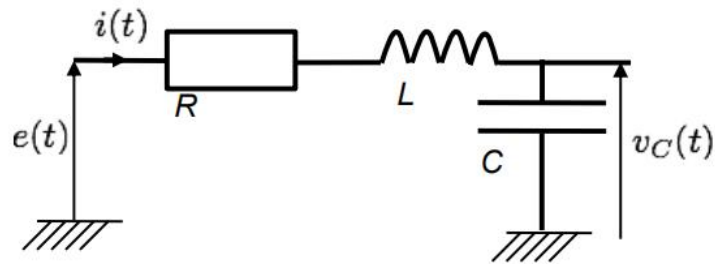
l'oscilloscope :



9. En déduire la constante de temps RC et comparer à la théorie.

"La fréquence de coupure mesurée lors de l'expérience est d'environ 3 kHz, ce qui est proche de la valeur théorique $f_c = 1/RC = 3,342$ kHz.

Partie 2 : Circuit RLC



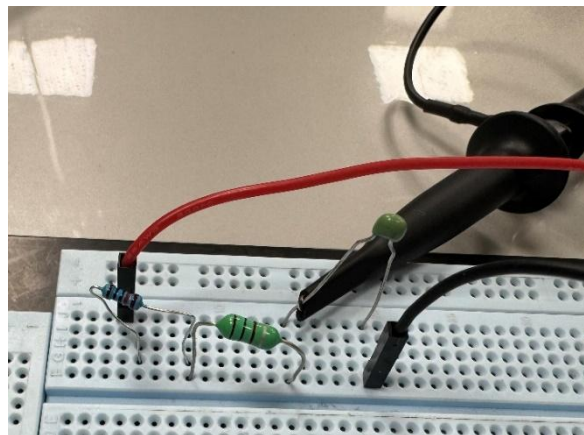
Matériel Utilisé :

- Résistances : $R = 10 \text{ k}\Omega$
- Capacitance : $C = 330 \text{ pF}$
- inductance: $L = 100 \mu\text{H}$
- signal sinusoïdal à 1kHz d'amplitude 5V (donc amplitude Pic à Pic $V_{PP}=10\text{V}$) Générateur de signaux
- Oscilloscope

Procédure :

1. Câbler le filtre RLC.

Circuit réel :



2. Générer un signal carré de 1kHz et d'amplitude 10V (donc amplitude Pic à Pic $V_{PP}=20\text{V}$).

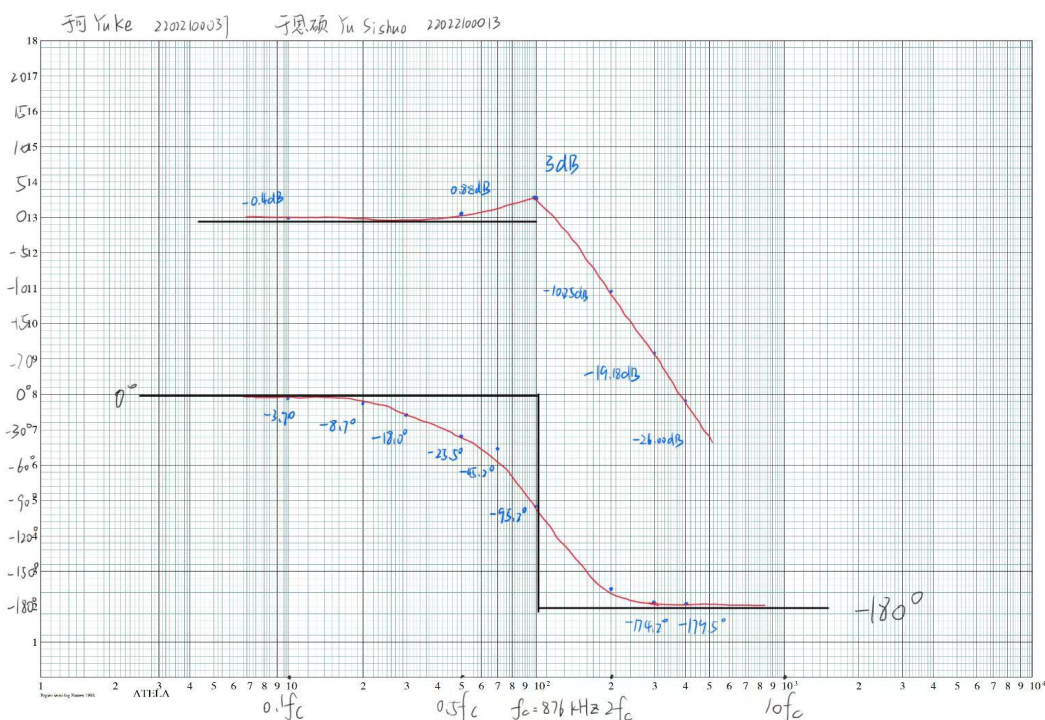


3. Observer la réponse temporelle et comparer à la théorie.

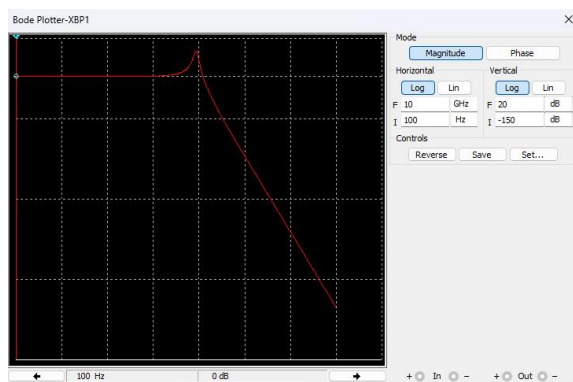
Les réponses observées dans le circuit présentent des différences légères par rapport aux attentes théoriques. Lors de la comparaison, nous avons constaté que, à certains moments ou à certaines fréquences, les réponses observées réellement divergent légèrement des attentes théoriques. Ces différences peuvent être attribuées à de légères variations entre les valeurs réelles des composants du circuit et leurs valeurs théoriques, ou à des influences externes telles que des variations de température ou des effets de disposition du circuit.

4. Modifier R à 120Ω, observer la réponse temporelle et comparer à la théorie
5. Tracer la réponse en fréquence, en module et en phase (diagramme de Bode).

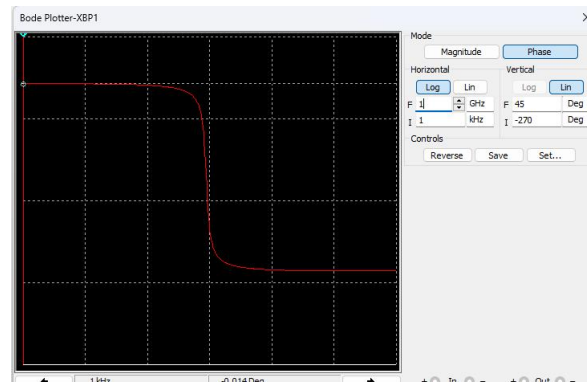
Tracé de Bode basé sur des données expérimentales :



Tracé de bode théorique par logiciel de simulation :



Bode modal



Bode de phase

6. Mesurer la fréquence de résonance, le facteur de qualité Q et comparer à la théorie

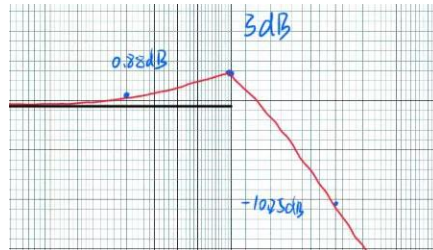
(mesurer la valeur de votre capacité pour obtenir une meilleure précision pour votre calcul théorique).

$$Q = \frac{w_0 L}{R}$$

$$W_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$Q = \frac{W_0 L}{R} = \frac{175.44 \times 100 \times 10^{-6}}{120} \approx 0.0001462$$

Dans l'expérience



7. Quelle est la nature de ce filtre ? Quel est l'ordre de ce filtre ?

Il s'agit d'un filtre passe-bande, un filtre de second ordre

Conclusion : Cette expérience a permis de comprendre le comportement de l'amplificateur opérationnel en mode non-inverseur et de confirmer ses caractéristiques de gain et de linéarité dans des conditions spécifiques. Des études supplémentaires pourraient être entreprises pour explorer ses performances dans des configurations plus complexes et pour évaluer ses limites opérationnelles.