

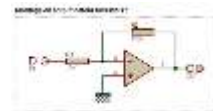


# TP N°5

## Quadripôles, filtres RC, CR, RL, LR et réponse fréquentielle

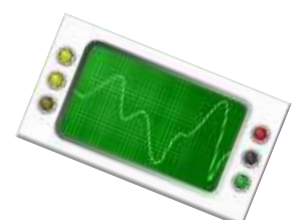
### PRE REQUIS

- Utilisation des nombres complexes
- Savoir appliquer la règle du pont diviseur
- Savoir utiliser une feuille semi log
- Connaître les fonctions de transfert élémentaires et les diagrammes de Bode associés (tracés asymptotiques)



### A L'ISSUE DE CE TP VOUS DEVREZ MAITRISER

- Déterminer expérimentalement la fréquence de coupure d'un circuit (RC, CR, RL, LR)
- Tracer un diagramme de Bode (gain et phase)
- Identifier la fonction d'un circuit RC, CR, RL, LR (passe haut, passe bas).

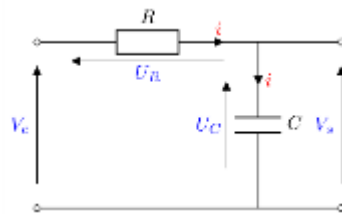


## PREPARATION

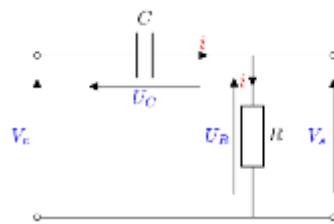
**Q1 :** Rappeler les définitions suivantes :

- Quadripôle
- Réponse fréquentielle
- Diagramme de Bode en gain
- Diagramme de Bode en phase
- Fréquence de coupure.
- Décade

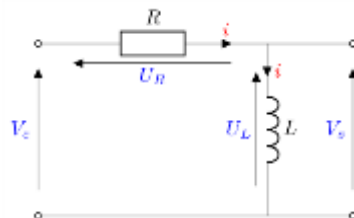
**Q2 :** Avec une analyse qualitative, déterminer les courbes en gain et en phase du filtre RC ci-dessous



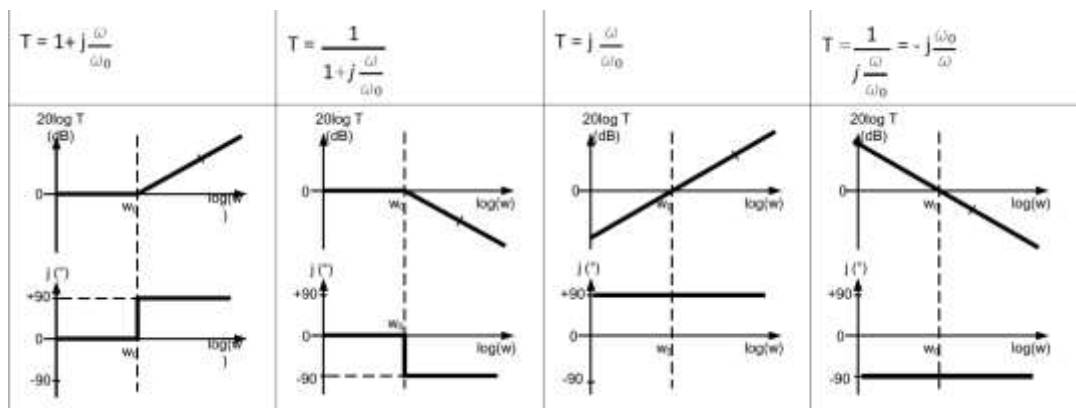
**Q3 :** Avec une analyse qualitative, déterminer les courbes en gain et en phase du filtre CR ci-dessous



**Q4 :** Avec une analyse qualitative, déterminer les courbes en gain et en phase du filtre RL ci-dessous

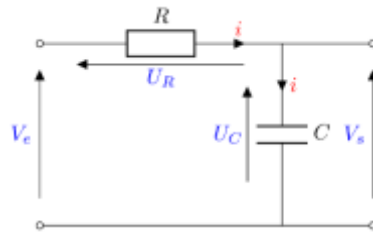


**Q5 :** Pour les trois circuits déterminer la fonction de transfert à mettre sous forme standard de Bode, déduire l'expression des fréquences de coupure.



## APPRENTISSAGE

### Q1 : Filtre RC



$V_e$  : tension sinusoïdale 2 Vpp,  $R = 10 \text{ K}\Omega$ ,  $C = 10 \text{ nF}$

**Q1.1** : Faire 15 mesures avec différentes valeurs de fréquence choisies judicieusement.

Remplir ce tableau pour chaque mesure

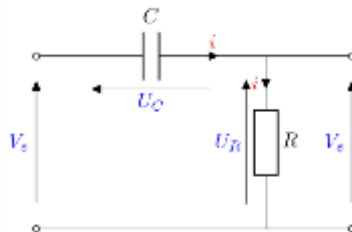
| Fréquence en Hz | $V_e$ (pp) | $V_s$ (pp) | $Gain = 20 \cdot \text{Log}\left(\frac{V_s}{V_e}\right)$ en dB | Phase en degré de $V_s$ par rapport à $V_e$ |
|-----------------|------------|------------|--|---|
|                 |            |            |  |   |
|                 |            |            |  |   |
|                 |            |            |  |   |

**Q1.2** : Sur la même feuille semi-log, tracer le diagramme de gain et de phase

**Q1.3** : Faire apparaître la fréquence de coupure expérimentale et la comparée avec la valeur théorique trouvée lors de la préparation. Placer les asymptotes.

**Q1.4** : Déduire de quel type de filtre il s'agit.

### Q2 : Filtre RC



$V_e$  : tension sinusoïdale 2 Vpp,  $R = 10 \text{ K}\Omega$ ,  $C = 10 \text{ nF}$

**Q2.1** : Faire 15 mesures avec différentes valeurs de fréquence choisies judicieusement.

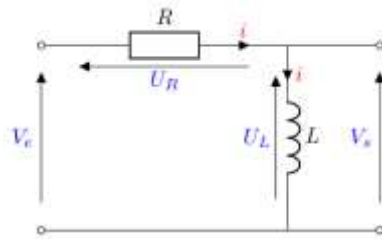
Remplir ce tableau pour chaque mesure

| Fréquence en Hz | $V_e$ (pp) | $V_s$ (pp) | $Gain = 20 \cdot \text{Log}\left(\frac{V_s}{V_e}\right)$ en dB | Phase en degré de $V_s$ par rapport à $V_e$ |
|-----------------|------------|------------|--|---|
|                 |            |            |  |   |
|                 |            |            |  |   |
|                 |            |            |  |   |

**Q2.2** : Sur la même feuille semi-log, tracer le diagramme de gain et de phase

**Q2.3** : Faire apparaître la fréquence de coupure expérimentale et la comparée avec la valeur théorique trouvée lors de la préparation. Placer les asymptotes.

**Q2.4** : Déduire de quel type de filtre il s'agit.

**Q3 : Filtre RL**

Ve : tension sinusoïdale 2 Vpp, R = 1 KΩ, L = 70 mH

**Q3.1 :** Faire 15 mesures avec différentes valeurs de fréquence choisies judicieusement.  
Remplir ce tableau pour chaque mesure

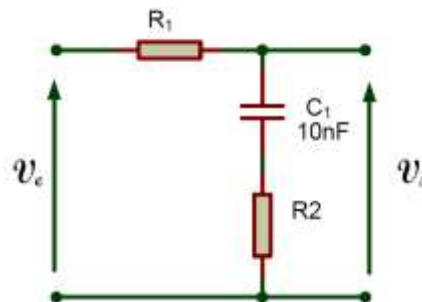
| Fréquence en Hz | Ve (pp) | Vs (pp) | Gain = $20 \cdot \text{Log}\left(\frac{V_s}{V_e}\right)$ en dB | Phase en degré de Vs par rapport à Ve |
|-----------------|---------|---------|--|---------------------------------------|
|                 |         |         |  |                                       |
|                 |         |         |  |                                       |
|                 |         |         |  |                                       |

**Q3.2 :** Sur la même feuille semi-log, tracer le diagramme de gain et de phase

**Q3.3 :** Faire apparaître la fréquence de coupure expérimentale et la comparée avec la valeur théorique trouvée lors de la préparation. Placer les asymptotes.

**Q3.4 :** Déduire de quel type de filtre il s'agit.

## MONTAGE

**Q4 : Circuit correcteur « retard de phase »**

Ve : tension sinusoïdale 2 Vpp, R1= 10 KΩ, R2= 1 KΩ, C = 10 nF

**Q4.1 :** Déterminer la fonction de transfert du montage sous la forme ci- dessous et en déduire les asymptotes à placer sur la feuille semi log

$$\underline{H} = \frac{1 + j \frac{\omega}{\omega_1}}{1 + j \frac{\omega}{\omega_2}}$$

**Q4.2 :** Faire de même que précédemment.

**Q4.2 :** Quelle est la fonction de ce circuit.