

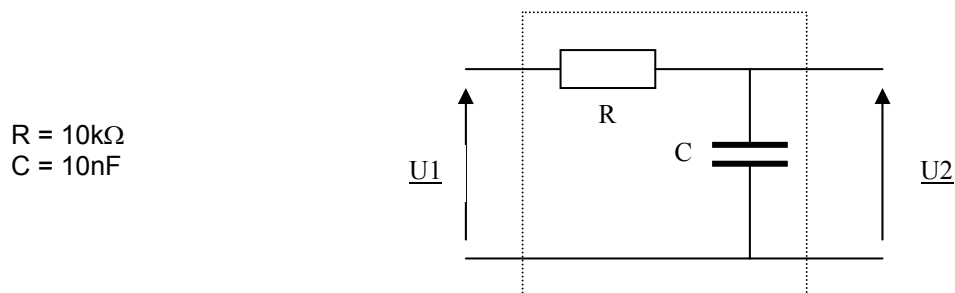
ETUDE D'UN QUADRIPOLE RC

On souhaite vérifier le comportement d'un quadripôle (cellule RC) soumis à une tension U_1 en entrée. L'étude sera abordée d'un point de vue temporel puis fréquentiel. R et C sont des éléments passifs, vous disposez du matériel de mesure nécessaire à cette étude : G.B.F., multimètre numérique, oscilloscope...

Rappels :

- Le gain G est défini par la relation $G = 20 \times \log |V_s / V_e|$; G en décibels (dB)
- Si U_1 est une tension sinusoïdale : $u_1(t) = U_1 \sin(\omega t)$; ω étant la pulsation en rad/s.
- Soit le nombre complexe $z = a + jb$: $|z| = \sqrt{a^2+b^2}$ (module) ; $\tan \varphi = b / a$ (argument)
- Si $Z = z_1 / z_2 \rightarrow |Z| = |z_1|/|z_2|$ et $\arg Z = \arg z_1 - \arg z_2$

On donne le schéma ci-dessous :



I. Etude temporelle

1. Etude préliminaire :

- Calculer la constante de temps τ de la structure.
- U_1 est un signal carré (0/5V) de fréquence fixe 1kHz. Démontrer théoriquement que C a le temps de se charger et de se décharger sur une période du signal d'entrée.
- Représenter les signaux $U_1(t)$ et $U_2(t)$ en concordance des temps.
- Calculer le temps que mettra C pour atteindre la valeur moyenne du signal d'entrée.

2. Expérimentation :

Câbler la structure. Faites valider votre montage.

- Appliquer U_1 (défini en 1.) et relever $U_1(t)$ et $U_2(t)$ sur un oscillogramme.
- Mesurer ΔU_2 , l'écart existant entre $U_{2_{\min}}$ et $U_{2_{\max}}$.
- Faites varier la fréquence de U_1 (de 0 à 10kHz) et compléter le tableau suivant :

F(kHz)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ΔU_2 (V)										

- Observer et commenter la tendance du signal U_2 lorsque la fréquence augmente encore.
- Quelle composante du signal U_1 récupère-t-on à fréquences élevées ?

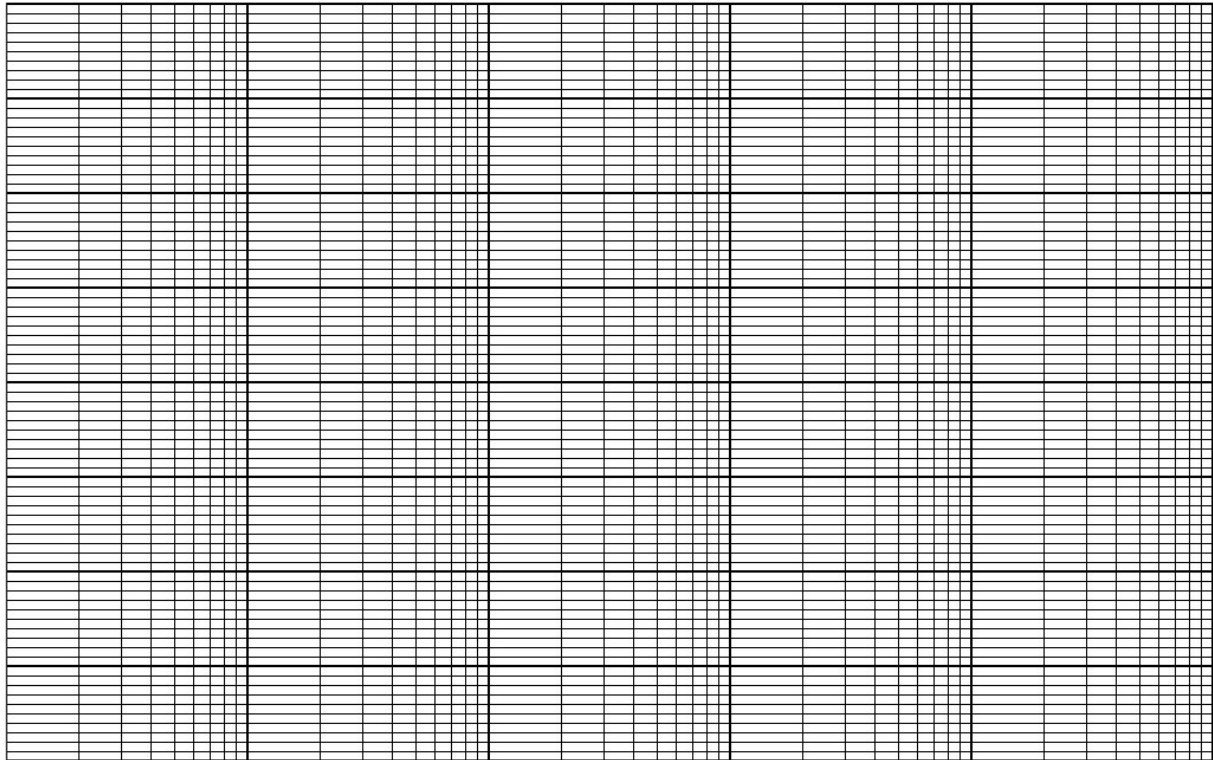
II. Etude fréquentielle

1. Etude préliminaire :

- Exprimer $U_2 = f(U_1, R, C, \omega)$
- Soit T la fonction de transfert du quadripôle : $T = U_2 / U_1$
Exprimer $T = f(R, C, \omega)$
- Exprimer le module de T .
- Exprimer la gain G. Donner son diagramme de Bode asymptotique.
- Exprimer l'argument de T .

- f. Exprimer le déphasage φ . Donner son diagramme de Bode asymptotique.
- g. Déterminer la fréquence de coupure F_c à -3dB (à $F_c \rightarrow |T| = 1/\sqrt{2}$).
2. **Expérimentation :**
- Câbler la structure. Faites valider votre montage.
 - Appliquer le signal U1 tel que $u_1(t) = 5 \sin(2\pi F t)$ sur le montage.
 - Faites varier la fréquence F de 0 à 10kHz puis tracer :
 - $G = f(F)$, le gain en fonction de la fréquence
 - $\varphi = f(F)$, le déphasage en fonction de la fréquence.
 - Relever la fréquence de coupure réelle et comparez la à F_c théorique. Discutez les écarts éventuels.

Feuille semi-logarithmique



Oscillogrammes

