

Licence Electronique
TP N°1 : Montage Intégrateur et dérivateur à circuit RC

But du TP

Démontrer l'utilisation d'un circuit RC pour réaliser les opérations d'intégration et de dérivation.

Matériel utilisé

- Générateur de fonction (GBF)
- Oscilloscope
- Maquette de TP

A) Partie Théorique

Intégrateur RC

D'après le schéma électrique de la figure 1, on peut écrire les équations suivantes

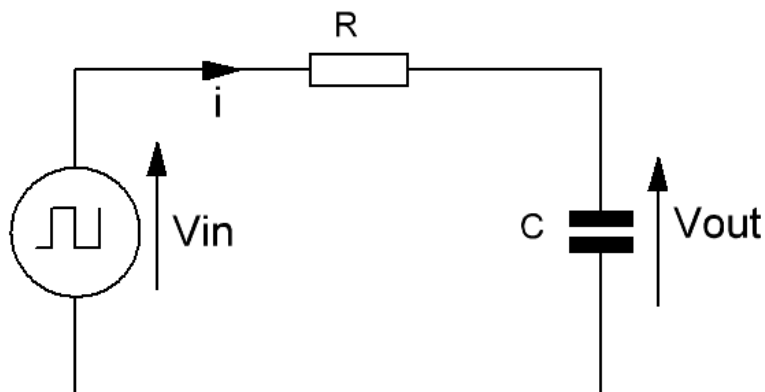


Figure 1 : Intégrateur RC

$$V_{in} = I \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}} \quad (1)$$

Si $\omega C \gg \frac{1}{R}$ Alors $V_{in} = iR$

$$V_{out} = \frac{1}{C} \int i dt \cong \frac{1}{C} \int \frac{V_{in}}{R} dt$$

Finalement nous pouvons écrire :

$$V_{out} \cong \frac{1}{RC} \int V_{in} dt \quad (2)$$

D'après l'équation (2), si la condition $\omega \gg \frac{1}{RC}$, alors le montage de la figure 1 se comporte comme un intégrateur.

Dérivateur RC

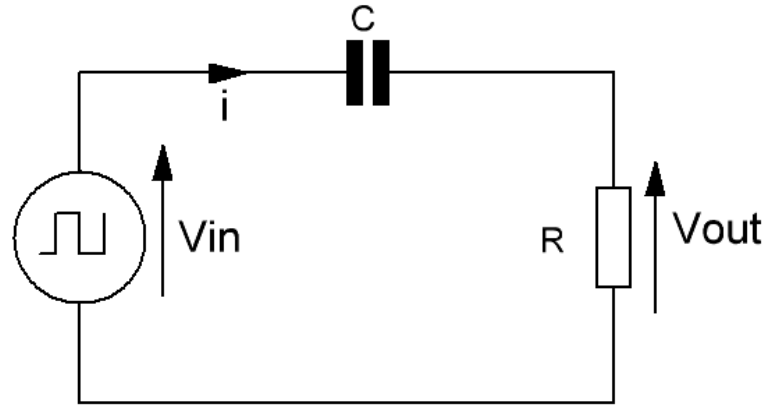


Figure 2 : Dérivateur RC

D'après le schéma électrique de la figure 2, l'équation (1) est toujours valide.

$$\text{Si } \frac{1}{R} \ll \omega C \quad \text{Alors } V_{in} \cong \frac{I}{\omega C} = V_C$$

$$V_{out} = Ri = R \frac{dQ}{dt} = R \frac{d(CV_C)}{dt} = RC \frac{dV_C}{dt}$$

Finallement :

$$V_{out} = RC \frac{dV_{in}}{dt} \quad (3)$$

D'après l'équation (3), si la condition $\omega \ll \frac{1}{RC}$, alors le montage de la figure 2 se comporte comme un dérivateur.

B) Partie expérimentale

1- Montage intégrateur

- Construire le montage intégrateur comme indiqué sur la figure 1, en prenant $R=20k\Omega$ et $C=10nF$, mettre le signal d'entrée sur un signal carré d'amplitude 6V et une fréquence 20kHz.
- Vérifier la condition sur la constante de temps du circuit RC pour fonctionner comme intégrateur
- Tracer les signaux d'entrée et de sortie de l'intégrateur
- Changer la fréquence du générateur à 2kHz et retracer les signaux d'entrée et de sortie, conclure
- Changer la forme du signal à la sinusoïde avec la fréquence 20kHz, tracer les signaux d'entrée et de sortie. Vérifier que le signal de sortie est l'intégral de l'entrée ($\int \sin t \, dt = -\cos t$).

2- Montage dérivateur

- Construire le montage dérivateur comme indiqué sur la figure 2, en prenant $R=3k\Omega$ et $C=10nF$, mettre le signal d'entrée sur un signal d'amplitude 6V et une fréquence 200Hz avec des formes d'onde sinusoïdale et triangulaire.
- Prédire les formes d'onde de sortie pour chaque entrée.
- À l'aide de l'oscilloscope, tracer les tensions de sortie correspondant à chaque type d'entrée.