



BLAISE PASCAL
PT 2020-2021

TP 16 – Électronique

Générateur de signaux triangulaires

Objectifs

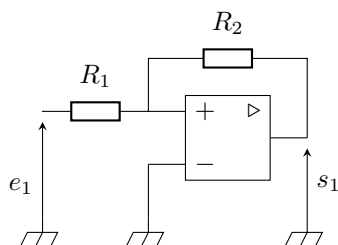
- ▷ Réaliser des montages électroniques utilisant des ALI ;
- ▷ Réaliser un diagramme de Bode expérimental ;
- ▷ Analyser, raisonner : comparer le fonctionnement réel d'un montage à des prédictions théoriques ;
- ▷ Analyser, raisonner : choisir des composants pour satisfaire un cahier des charges donné.

Matériel sur votre pailasse :

- ▷ Générateur ;
- ▷ Oscilloscope et notice ;
- ▷ Platine à matrice, fils et adaptateurs ;
- ▷ Deux ALI (sans plaquette support) ;
- ▷ Alimentation continue +15/-15 V ;
- ▷ Six résistances de 20 k Ω ;
- ▷ Une résistance 200 k Ω ;
- ▷ Un condensateur de 22 nF ;
- ▷ Deux diodes.

Ce TP a pour objectif de réaliser un générateur de signaux triangulaires réglables à volonté : fréquence, amplitude, rapport cyclique.

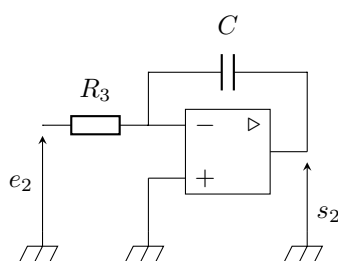
I - Premier bloc



On prend $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 20 \text{ k}\Omega$.

- 1 - Faire l'étude théorique du montage. Comment le nomme-t-on ? Tracer $s_1 = f(t)$ pour une entrée sinusoïdale, puis $s_1 = f(e_1)$.
- 2 - Câbler le montage puis vérifier le fonctionnement en comparant à l'étude théorique : relever le diagramme $s_1 = f(e_1)$ et les diagrammes $V^+ = f(t)$ et $s_1 = f(t)$ sur un même graphique.

II - Deuxième bloc



On prend $R_3 = 20 \text{ k}\Omega$ et $C = 22 \text{ nF}$.

- 3 - Faire l'étude théorique du montage. Quelle fonction réalise-t-il ?
- 4 - Câbler le montage puis vérifier le fonctionnement du montage. Que remarquez-vous ? Quelle en est la cause ?
- 5 - On peut palier ce défaut en plaçant une résistance R_4 en parallèle du condensateur : expliquer. Comment choisir sa valeur par rapport à R_3 ? Justifier en analysant le comportement en haute et basse fréquence.
- 6 - Faire l'étude théorique du montage modifié : calculer la fonction de transfert, tracer le diagramme de Bode asymptotique et l'allure du diagramme réel.
- 7 - Câbler le montage. Tracer le diagramme de Bode expérimental sur le papier semi-logarithmique fourni.

III - Étude du générateur

On met la sortie du bloc 1 en entrée du bloc 2, et la sortie du bloc 2 en entrée du bloc 1.

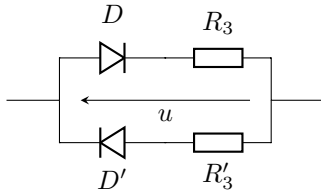
- 8 - Prévoir l'allure de $s_2 = f(t)$. Calculer la période théorique.
- 9 - Câbler le montage. Relever la courbe $s_2 = f(t)$. Comparer à la question précédente.

On s'intéresse dans la suite aux paramètres des oscillations triangulaires générées par le système.

10 - Montrer théoriquement que l'on peut modifier la fréquence des oscillations en changeant la résistance R_3 . Quelle serait la fréquence pour $R_3 = 40 \text{ k}\Omega$? Le vérifier expérimentalement.

11 - Comment jouer sur les résistances R_1 , R_2 et R_3 pour modifier l'amplitude des oscillations sans changer leur période? On souhaite une amplitude divisée par deux : proposer des valeurs réalisables avec le matériel disponible. Vérifier expérimentalement qu'elles conviennent.

On appelle rapport cyclique d'un signal triangulaire dissymétrique le rapport $\alpha = \tau/T$ entre la durée τ des phases de croissance et la période T des oscillations.



Le rapport cyclique du générateur construit au cours de ce TP peut être modifié en remplaçant la résistance R_3 par le dipôle ci-contre. Les dipôles D et D' sont des diodes : si $u > 0$, alors D se comporte comme un fil et D' comme un interrupteur fermé ; si $u < 0$ alors c'est D' qui se comporte comme un fil et D comme un interrupteur fermé.

12 - Exprimer le rapport cyclique α en fonction de R_3 et R'_3 .

13 - On souhaite un rapport cyclique égal à $2/3$: proposer des valeurs de résistances réalisables avec le matériel disponible. Tracer la courbe théorique $s_2 = f(t)$.

14 - Câbler le montage. Relever la courbe expérimentale $s_2 = f(t)$. Comparer à la courbe théorique.