



BLAISE PASCAL  
PT 2021-2022

TP 22 – Électronique

# Générateur de signaux triangulaires

## Techniques et méthodes

- ▷ Utilisation d'une platine à matrice ;
- ▷ Mesure d'un diagramme de Bode expérimental ;
- ▷ Choix de composants conformément à un cahier des charges.

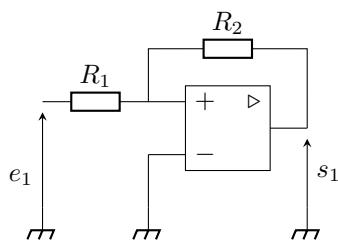
## Matériel sur votre paillasse :

- ▷ Générateur ;
- ▷ Oscilloscope et notice ;
- ▷ Platine à matrice, fils et adaptateurs ;
- ▷ Deux ALI avec notice pour les branchements ;
- ▷ Alimentation continue +15/-15 V ;
- ▷ Six résistances de 20 kΩ ;
- ▷ Une résistance 200 kΩ ;
- ▷ Un condensateur de 22 nF ;
- ▷ Deux diodes ;
- ▷ Papier semi-logarithmique.

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

*Certains TP demandent des appels réguliers à l'examineur (et d'autres aucun!) : ces appels ont pour but de vérifier que vous observez bien les phénomènes souhaités, et si besoin de vous remettre dans le droit chemin. Utilisez-les pour lui donner la meilleure impression possible de votre travail : en particulier, vérifiez au préalable que vous savez précisément ce que vous allez lui montrer. Il est très rare que l'examineur souhaite vérifier le câblage de votre montage avant que vous ne le branchiez.*

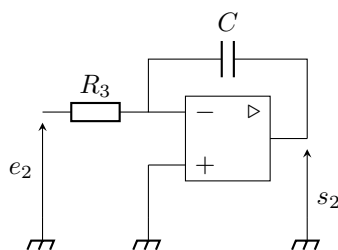
## I - Premier bloc



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. Appeler l'examineur. Reproduire sur le compte-rendu 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. Appeler l'examineur pour lui présenter la mesure et le positionnement d'un point sur le diagramme.

### 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.

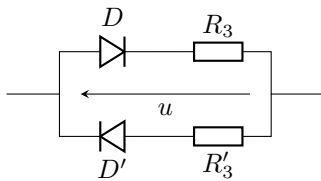
**9** - Câbler le montage et comparer à l'étude théorique. Appeler l'examineur. Relever la courbe  $s_2 = f(t)$ .

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. Appeler l'examineur pour vérification.

**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. Appeler l'examineur pour vérification.

On appelle rapport cyclique d'un signal triangulaire dissymétrique le rapport  $\alpha = \tau/T$  entre la durée  $\tau$  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  $\alpha$  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. Appeler le jury pour vérification. Relever la courbe expérimentale  $s_2 = f(t)$ . Comparer à la courbe théorique.