



BLAISE PASCAL
PT 2018-2019

TP 5 – Électronique

Multivibrateur astable

Objectifs

- ▷ Réaliser un oscillateur de relaxation et effectuer l'analyse spectrale des signaux générés.
- ▷ Vérifier la relation donnant la période des oscillations par régression linéaire.
- ▷ Visualiser un signal et effectuer des mesures à l'oscilloscope.
- ▷ Utiliser un logiciel de régression linéaire.

Matériel sur votre paillasse :

- ▷ Deux amplificateurs linéaires intégrés ;
- ▷ Une alimentation stabilisée +15/-15 V ;
- ▷ Un oscilloscope ;
- ▷ Un condensateur de 100 nF ;
- ▷ Trois résistances, respectivement de 5 kΩ, 10 kΩ et 100 kΩ ;
- ▷ Une boîte de résistances réglable ;
- ▷ Plaquette de branchements.

Ce TP a pour objectif d'étudier expérimentalement la dépendance de la période des oscillations d'un multivibrateur astable en fonction des différents composants qui le constituent. On s'intéressera également à l'analyse spectrale des différents signaux.

⚠ ⚠ ⚠ **Attention !** L'alimentation +15/-15 V doit être branchée **AVANT** d'envoyer un quelconque signal sur l'entrée de l'ALI, sans quoi il y a risque de détérioration.

I - Multivibrateur astable à deux ALI

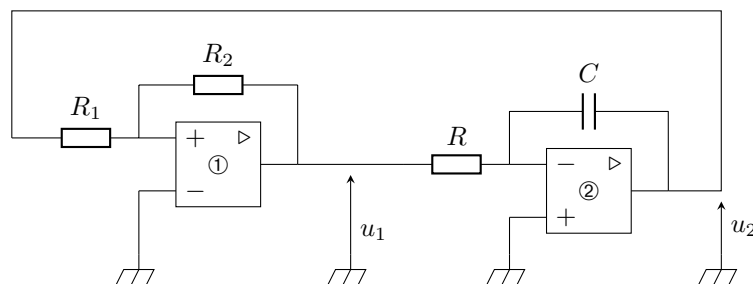


Figure 1 – Multivibrateur astable à deux ALI.

I.1 - Signaux observés

Identifier les deux blocs constitutifs du montage, représenté figure 1. Rappeler qualitativement son principe de fonctionnement (pourquoi oscille-t-il ?) et l'allure attendue des tensions u_1 et u_2 .

Câbler le montage en prenant $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$, $C = 100 \text{ nF}$ et R une boîte de résistances réglée sur 100 kΩ. Observer les tensions u_1 et u_2 et interpréter leur spectre. Lequel est le plus riche ? Pourquoi ?

Choisir une valeur très faible pour R : expliquer.

I.2 - Période des oscillations

On a établi en cours que la période des oscillations est donnée par

$$T = \frac{4R_2RC}{R_1}.$$

Proposer et mettre en œuvre un protocole permettant de vérifier la validité de cette expression : commencer par étudier la dépendance en R , et expliquer comment procéder pour étudier les autres. Une étude des incertitudes est attendue.

II - Multivibrateur astable compact

On s'intéresse maintenant à un autre montage multivibrateur astable, appelé « astable compact », représenté figure 2, qui n'utilise qu'un seul ALI.

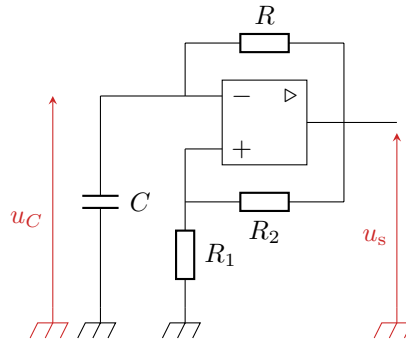


Figure 2 – Multivibrateur astable compact à un seul ALI.

II.1 - Étude théorique

L'ALI du montage fonctionne en régime de saturation. Pour les deux états de saturation, déterminer le potentiel v^+ de l'entrée non-inverseuse ainsi que l'équation différentielle vérifiée par $v^- = u_C$. En déduire qualitativement pourquoi le montage oscille.

En raisonnant par schémas équivalents (= en déplaçant les fils), montrer que contrairement aux apparences ce montage se compose bel et bien de deux blocs comparateur à hystérésis et intégrateur.

Câbler le montage avec les mêmes valeurs de résistance que précédemment et observer les tensions intéressantes pour comprendre son fonctionnement.

II.2 - Période des oscillations

On admet que la période des oscillations est donnée par

$$T = 2RC \ln \left(1 + 2 \frac{R_1}{R_2} \right).$$

Proposer et mettre en œuvre un protocole pour vérifier la dépendance en R_1 . L'étude des incertitudes ne sera menée que si le temps restant est suffisant.