

PSI2.Utilisation de l'ALI en saturation.Générateurs de signaux.

Ne pas oublier d'alimenter les ALI et de relier les masses EN NOIR

1)Etude des comparateurs à hystérésis. TRIGGER.

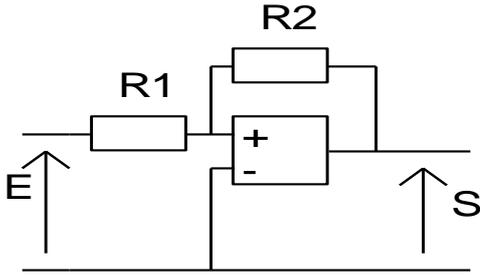


figure 1

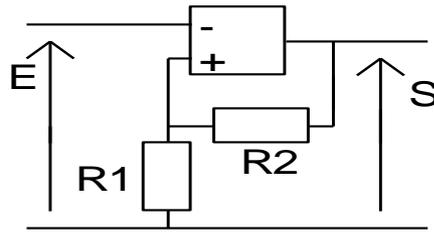


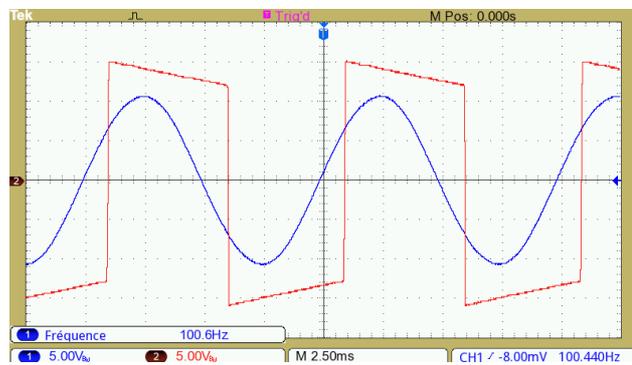
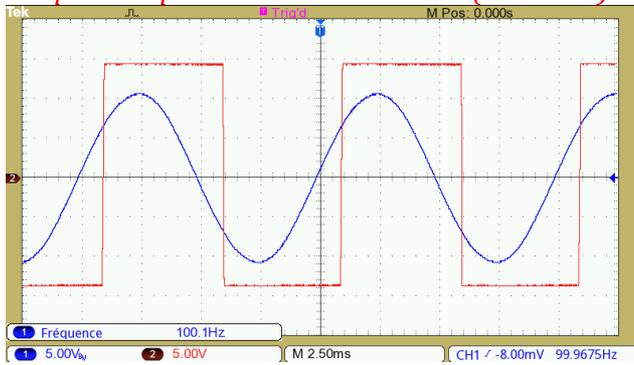
figure 2

1) Mis à part un petit détail, que seraient ces deux montages ? Les deux montages ci-dessus ne peuvent fonctionner en zone linéaire. Pourquoi?

Ces deux montages sont presque l'amplificateur inverseur et l'amplificateur non-inverseur sauf qu'on a la boucle de retour sur l'entrée +, ce qui est un signe de fonctionnement en saturation.

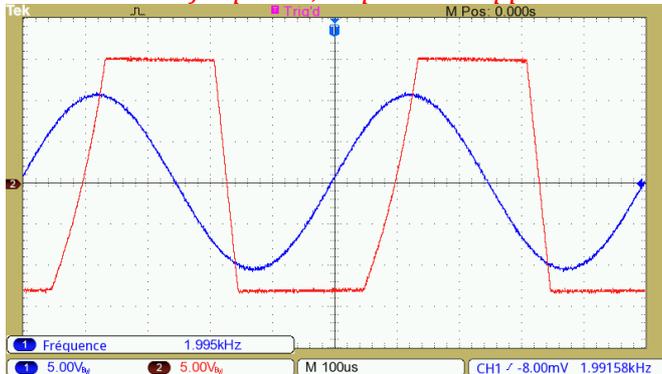
2) On réalise le montage de la figure 1 avec un TL081, $R_1 \approx 10k\Omega$, $R_2 \approx 20k\Omega$, alimenté en signaux sinusoïdaux d'amplitude $\approx 10V$.

L'aspect temporel est le suivant en BF (ici 100Hz)



On voit bien la saturation de l'ALI en sortie. Sur la figure de droite, on peut remarquer que la seconde voie de l'oscillo est en mode AC et on voit l'effet du filtre passe-haut sur le signal carré en sortie.

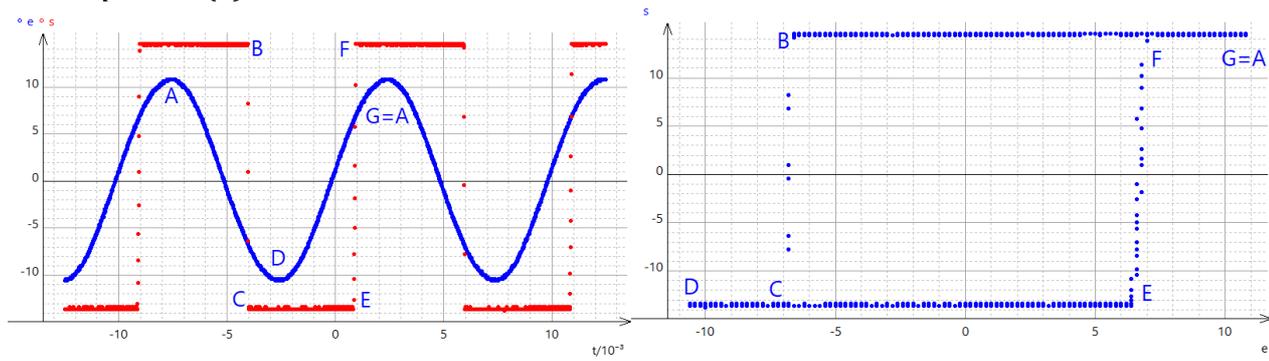
Si on monte en fréquence, on peut voir apparaître le SR. Ici avec un 741 :



On peut évaluer grossièrement la pente sur la première descente: chute d'environ 28V en 40µs soit un SR de 0,7V/µs typique du 741.

Pour la suite, les graphes regressi sont obtenus à partir d'une acquisition par l'oscilloscope. SYSAM ne prend pas les signaux plus grand que 10V en norme.

On récupère $S=S(E)$ en mode XY avec l'oscillo.



Temporel à gauche, XY à droite. Saturation à $\pm 14V$ ($\pm 15V$ en théorie), les bascules à approximativement $\pm 6,5V$ ($\pm 7,5V$ en théorie).

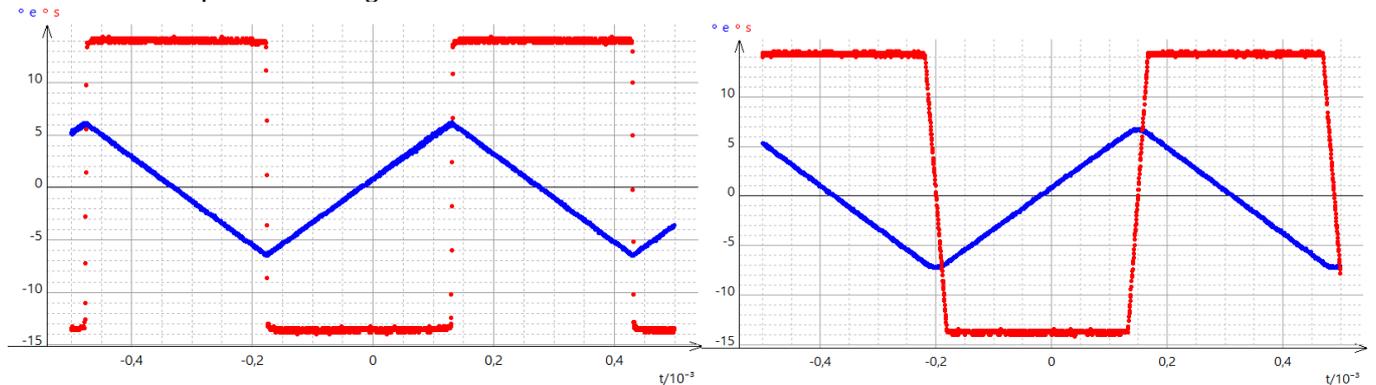
On a complété avec certains points intéressants qui indiquent un mouvement dans le sens trigo en XY.

On enlève le GBF, seulement le GBF.

II) Génération de signaux carrés et triangulaires : le multivibrateur.

1) On réalise ce montage en plaçant à la sortie du comparateur de la partie I un intégrateur (741, $R=10k\Omega$, $C=33nF$) et on boucle la sortie de l'intégrateur sur l'entrée du comparateur.

2) On récupère les deux tensions de sortie (ou d'entrée) sur les deux voies de l'oscillo. Qu'observe-t-on ? On mesurera la période des signaux.



Trigger avec TL081

Trigger avec 741

Le trigger fournit des signaux carrés, de rapport cyclique $\frac{1}{2}$, qui sont intégrés AVEC CHANGEMENT DE SIGNE pour donner le signal triangulaire. On peut évaluer la période à $0,61ms$ [$0,66ms$ théorique] soit une erreur d'environ 10%. Cette erreur vient probablement de l'imprécision sur la valeur de la capacité du condensateur, mais il n'y a pas eu d'étalonnage préalable.

3) Intervertir maintenant les deux ALI et observer le nouveau comportement du montage. Commentaires. Si on intervertit les deux ALI, on obtient la courbe ci-dessus à droite.

On voit alors le SR du 741. On peut d'ailleurs le vérifier, on mesure une variation de $28V$ en $37\mu s$ soit une pente moyenne de $0,75V/\mu s$, caractéristique d'un 741.

III) Montage astable.

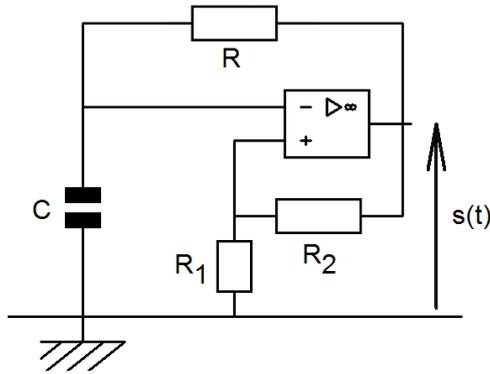


figure 3

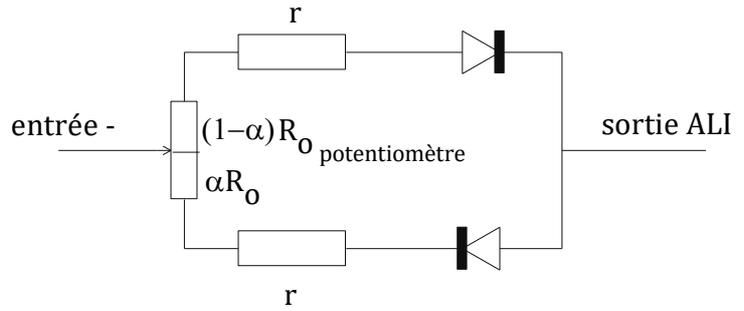
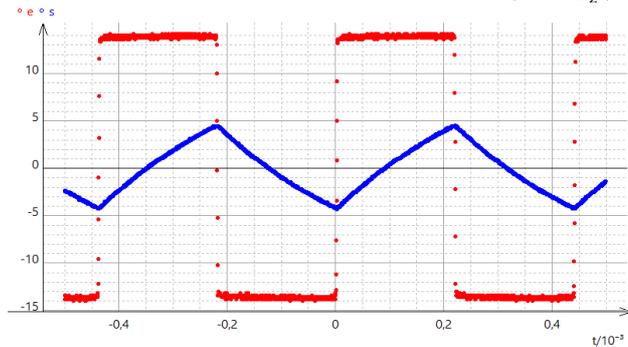


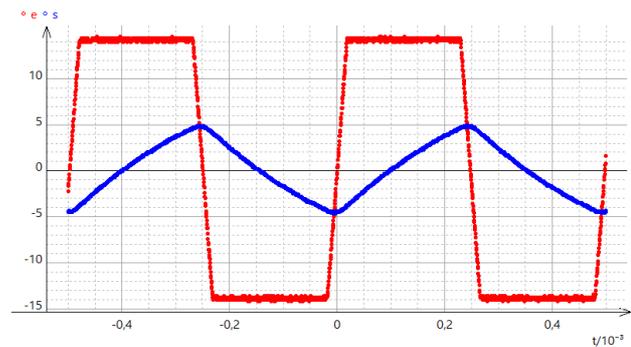
figure 4

1) Réaliser le montage ci-dessus (figure 3) avec les valeurs précédentes.

La période théorique est : $T = 2RC \cdot \ln \left(1 + \frac{2R_1}{R_2} \right)$. Vérifier.



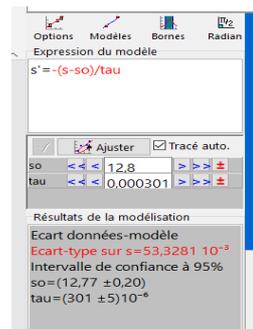
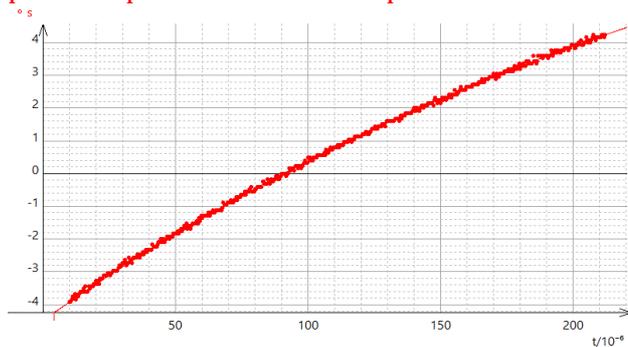
Avec un TL081



Avec un 741

Avec le 741, on voit l'influence du SR.

On reconnaît les branches d'exponentielle. On peut mesurer sous regressi la constante de temps en isolant par exemple une nranche d'exponentielle.



On trouve 0,30ms , 10% en-dessous de la valeur théorique de 0,33ms.

La période théorique est de 0,46ms. On mesure 0,44 ms soit environ 4% de différence.

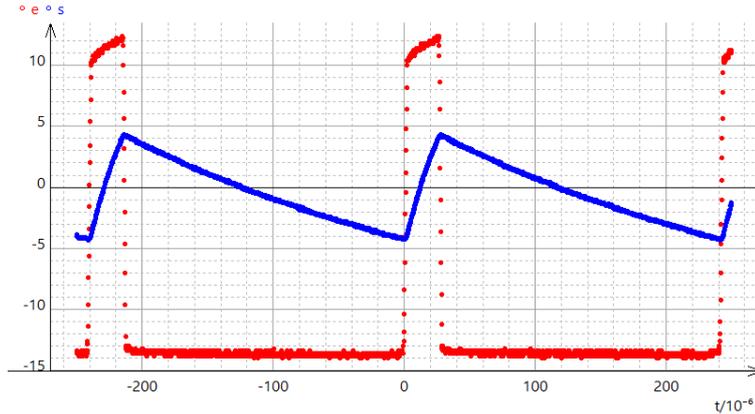
2) Quel est l'avantage par rapport au multivibrateur ? Quel est le défaut ?

Par rapport au multivibrateur, le montage est plus ramassé, donc moins de sources de problèmes éventuels. Par contre, on a perdu le signal triangulaire.

3) Remplacer la résistance R par le montage de la figure 4. Agir sur le potentiomètre et noter la modification du signal et aussi ce qui ne change pas.

Le potentiomètre permet de modifier le rapport cyclique du signal carré, pratiquement presque entre 0 et 1. La période peut légèrement varier.

Un cas particulier de rapport cyclique d'environ 0,1 ou 10% :

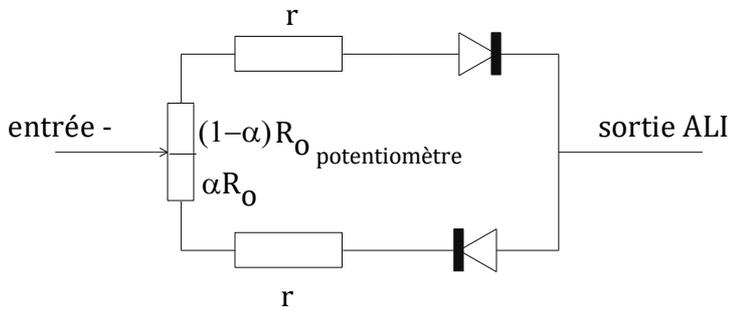


Pour l'instant, cela ne vous dit rien. Mais, à la fin de l'année, un tel signal, de rapport cyclique ajustable, va permettre d'ouvrir ou fermer des interrupteurs électroniques (en fait des transistors) :

saturation haute : interrupteur fermé.

saturation basse : interrupteur ouvert.

4) Expliquer.



Les diodes ne laissent passer le courant que dans un seul sens.

Si la sortie est à $+V_{sat}$ la diode supérieure est bloquée, la diode inférieure est passante et la constante de temps du régime transitoire est $\tau_+ = (\alpha R_0 + r)C$

Si la sortie est à $-V_{sat}$ l'inverse et la constante de temps du régime transitoire est $\tau_- = ((1 - \alpha)R_0 + r)C$

En tournant la tige, on modifie la valeur de α , donc la durée de la partie haute et de la partie basse, donc le rapport cyclique. Et, éventuellement bien sûr la période.

D'un point de vue pratique, sa valeur exacte compte peu, il faut simplement qu'elle soit suffisamment faible.