

Archambeau Tony

GENERATEUR

Carré, Sinus, Triangle

Le 16 Novembre 2006

Table des matières

I/ Dossier de présentation (Partie Théorique).

- 1) Table des matières.
- 2) Introduction.
- 3) Enoncé numéro 1 : Cahier des charges.
- 4) Enoncé numéro 2 : Fiche de progression.
- 5) Nomenclature.
- 6) Calcul de surface.

II/ Dossier de fabrication.

- 1) Schéma structurel.
- 2) Nomenclature.
- 3) Vue d'ensemble : plan d'implantation.
- 4) Vue Générale.
- 5) Calque utilisé.
- 6) Typon.
- 7) Superposition piste – composants.
- 8) Plan de perçage.

III/ Essais et mesures.

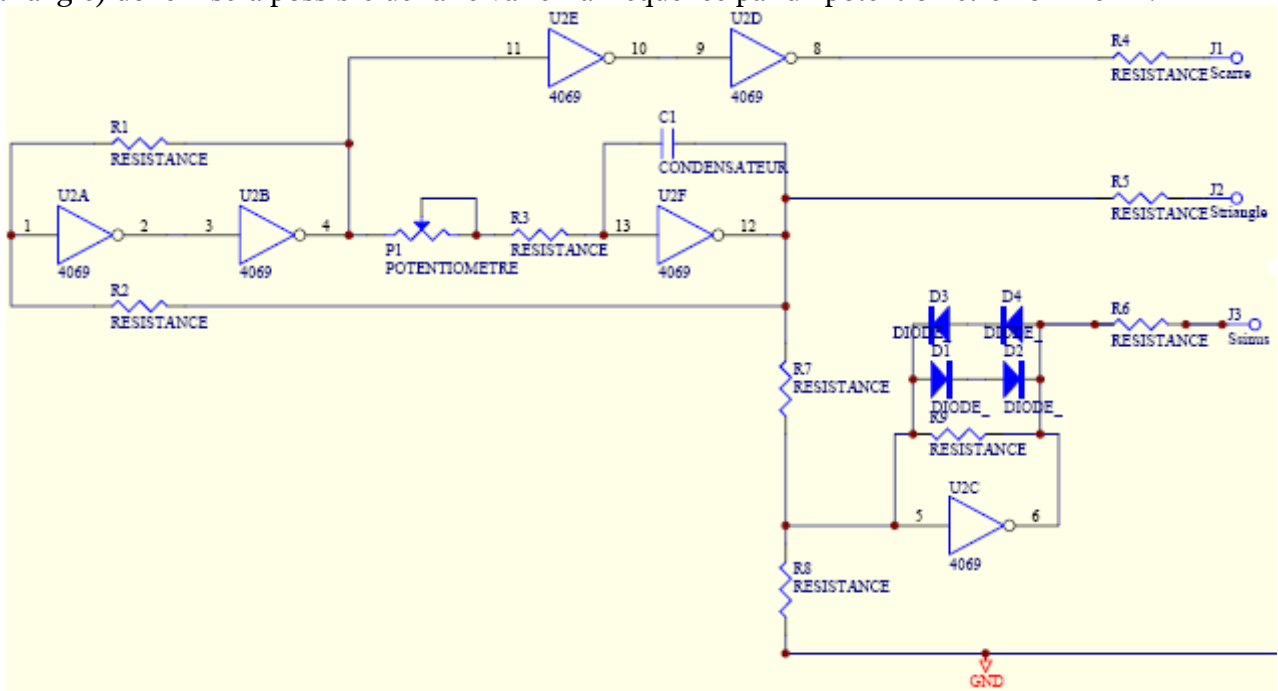
- 1) Essais Statiques.
- 2) Essais Dynamiques.
- 3) Erreurs Ou Problèmes Rencontrés.
- 4) Relevés des essais.
- 5) Conclusion.

I/ Dossier de présentation (Partie Théorique).

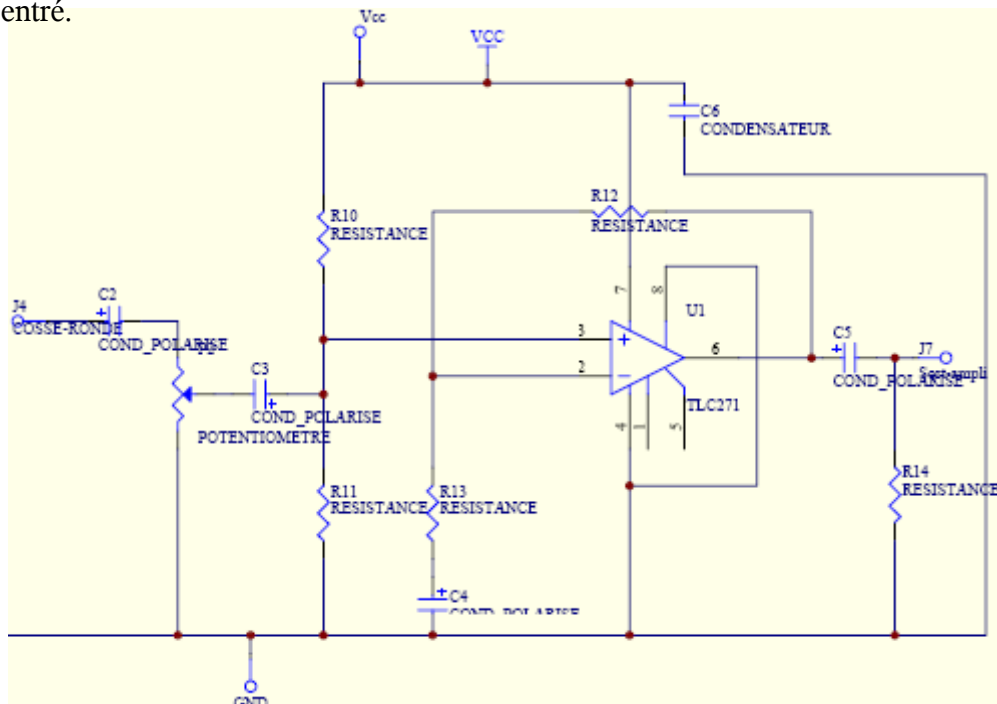
2) Introduction.

Ce premier projet de l'année est un Générateur de signaux carrés, sinusoïdaux, et triangles. C'est en fait un petit GBF (Générateur Basse Fréquence). Il sera possible de changer la fréquence, et l'amplitude des signaux générés. La carte est constituée de deux grandes parties :

a) La première consiste à générer trois signaux différents (le signal carré, sinusoïdal et triangle) donc il sera possible de faire varier la fréquence par un potentiomètre nommé P1.



b) La deuxième partie consiste à amplifier le signal d'entrée (qui correspond au signal choisi de sortie de la première partie). Ainsi le signal après amplification peut aller de 0V jusqu'à 5,25 fois le signal d'entrée.



6) Calcul de surface.

<u>Composants:</u>	<u>Surface:</u>	<u>Nombres:</u>	<u>Surfaces totales:</u>
Résistance	4pas ²	x14	56pas²
Condensateur (C1, C6, C3)	2pas ²	x3	8pas²
Condensateur (C2, C4, C5)	15pas ²	x3	45pas²
Potentiomètre (P1, P2)	32pas ²	x2	64pas²
CI. U1	12pas ²	x1	12pas²
CI. U2	28pas ²	x1	28pas²
Diodes	3pas ²	x4	12pas²
Cosse	1pas ²	x7	7pas²

➡ Surface total des composants : $S_c = 232\text{pas}^2$

Pour un taux d'occupation de la plaque de 50%, il faut une taille de plaque de :

➡ S_{plaque} : $S_p = 464\text{pas}^2$.

Notre plaque finale mesure 558pas^2 , soit un taux de remplissage de 41%.

III/ Essais et mesures.

1) Essais Statiques.

Les essais statiques sont les premiers essais réaliser sur la carte. Il s'agit d'alimenter la carte en prenant soin de débrancher les Circuits Intégrés, ici U1 et U2.

Une fois les Circuit intégrés débrancher ainsi que le +VCC et 0V brancher sur la carte, on vient vérifier, grâce à un multimètre utilisé en Voltmètre, la présence du +VCC et du 0V sur chaque pattes de composants où l'on est censé les trouvés. (Voir « 4.Vue Générale »).

Ces essais permettent de vérifiés qu'il n'y a pas d'erreur de câblage, de court circuits ou de Micro-Coupures.

Ici nous n'avons pas trouvé d'erreur et rencontrés aucun problème.

La seconde partie des essais statique consiste, à l'aide d'un Multimètre utilisé en Ohmmètre, de vérifier la non présence de micro-coupures ou court circuit sur le typon.

Il s'agit de brancher la patte d'un composant (le départ d'une piste quelconque) à une entrée de l'ohmmètre puis de brancher l'autre bout de la piste à la seconde entrée de l'ohmmètre, Si ce dernier indique 0Ω il n'y a pas de problème, si l'ohmmètre indique OL ou ∞ cela signifie que la résistances de cette piste est infinie, il y a donc une coupure. Et ainsi de suite pour chacune des pistes.

Là non plus, pas d'erreur.

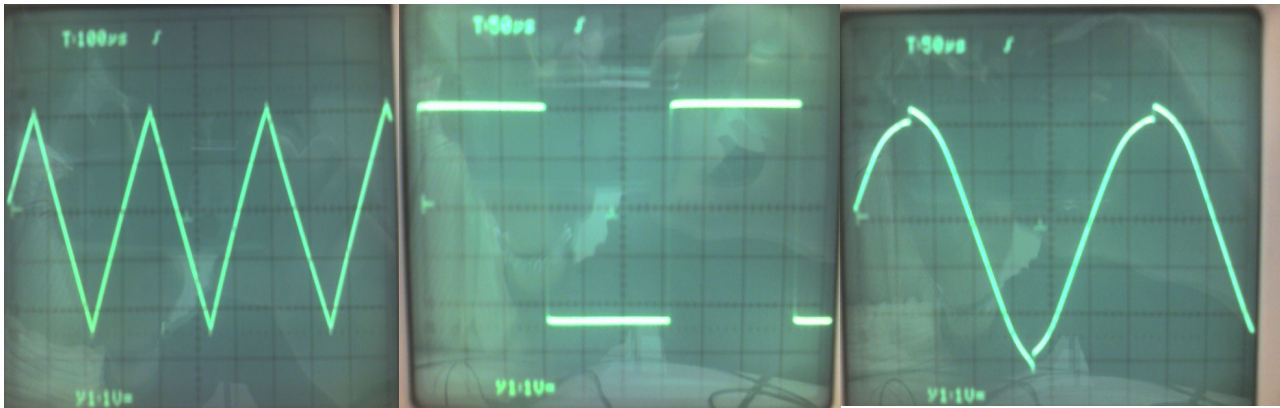
2) Essais Dynamiques.

Les essais dynamique permettent de tester fonctions par fonctions du montages, on utilise pour cela un oscilloscope permettant de visualiser les signaux fournit par la fonctions étudiée. Le but étant de tester fonctions par fonctions, on doit brancher CI par CI correspondant à la fonction observé, en cas de problèmes cela évite de perturber tout le montage ou d'endommager certains composants. (La carte doit être mis sous tensions qu'une fois le CI placé)

Sur notre montage, nous avons d'abords testé les signaux en sortie de J1, J2 et J3.

Le CI branché est donc U2, sur J1 nous devrions observé un signal carré, sur J2 un signal Triangulaire, et enfin sur J3 un signal sinusoïdal. Les signaux obtenus semble corrects de plus lorsque nous faisons varier le potentiomètre P1 la fréquence de chaque signal varie.

Une fois la 1ère fonction testée, nous débranchons l'alimentation et plaçons U2.
L'alimentation rebranchée, nous nous plaçons sur J7 et observons ces 3 signaux à l'oscillo:



Sans plus de détail les signaux semblent bon, en faisant varier P2, l'amplitude augmente ou diminue.

3) Erreurs Ou Problèmes Rencontrés.

Une erreur à été faite lors de la première tentative d'insolation de la carte. En effet, la carte est resté trop longtemps à la révélation, donc trop de cuivre à été retiré, rendant la carte inutilisable. Il a fallu refaire une autre carte, et cette fois-ci elle a été plongée assez longtemps.

4) Relevés des essais.

Lors des essais de la carte il a été possible de déterminer la fréquence minimum et maximum possible grâce au potentiomètre P1 :

En effet la période maximum est de : $P_{max} = 6,5 \text{ divisions} \times 200\mu\text{s/division} = 1300\mu\text{s} = 1,3\text{ms}$

Ainsi la fréquence minimum est de : $F_{min} = 1 / P_{max} = 1 / 1,3\text{ms} = 769\text{Hz}$

De même la période minimum est de : $P_{min} = 4,7 \text{ div} \times 20\mu\text{s/div} = 94\mu\text{s}$

Soit une fréquence maximum de : $F_{max} = 1 / P_{min} = 1 / 94\mu\text{s} = 10638\text{Hz} = 10,6\text{kHz}$

Il a également été possible de déterminer les niveaux de tensions minimum et maximum grâce au potentiomètre P2 :

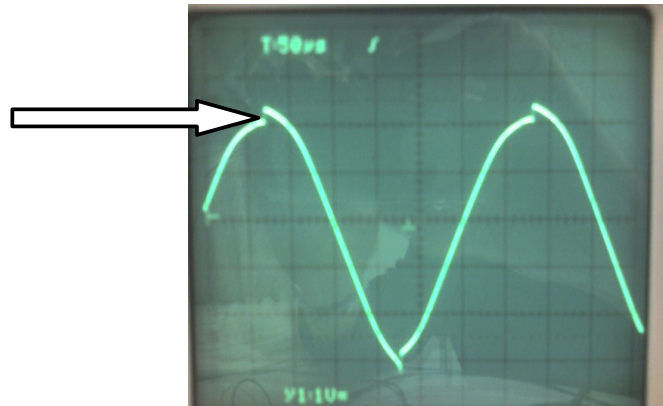
En effet la tension minimum mesurée en sortie (soit J7) est de 0V.

Tandis que la tension maximum mesurée est de : 4,2V (soit 8,4V en crête à crête).

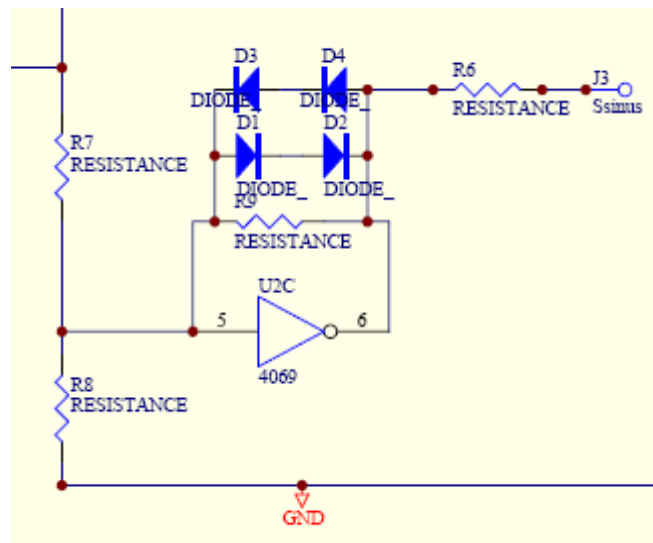
Sachant que la tension avant amplification est de : $4 \times 200\text{mV} = 800\text{mV}$.

Cela veut dire que l'amplification est de : $A_v = 4,2 / 0,8 = 5,25$

Lorsque l'on visualise un signal Sinusoïdal, on peut voir qu'il y a des perturbations à ses extremums :

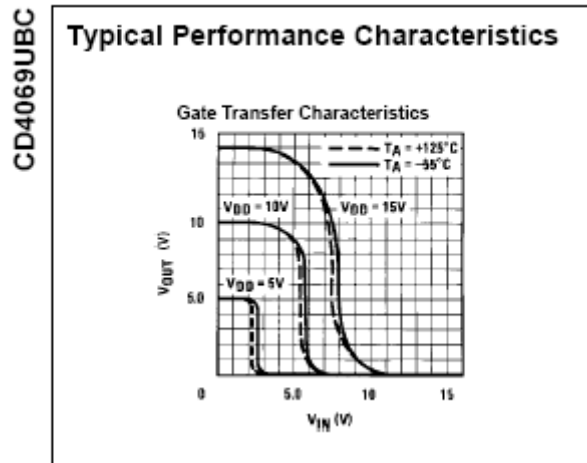


Après avoir visualisé la tension avant amplification, on a put constater que le problème étant présent avant l'amplification et donc que l'amplification n'en était pas responsable. En effet le problème est situer sur cette partie-ci du schéma :



Lorsque l'on visualise la patte 5 et 6 de U2, on peut constater que le les oscillations survienne à **chaque changement d'état en entrée** de cette fonction (sur la patte 5).

Il convient donc de se renseigner un peu sur le composant en regardant sur internet sa documentation technique. Dans cette documentation, il convient de jeter un oeil sur la caractéristique de transfert (c'est à dire en clair ce qui se passe entre les pattes 5 et 6) et celle-ci est de plus en plus déformée avec une tension VDD qui est de plus en plus élevée (voir ci-dessous de gauche à droite 5V, puis 10 V, puis 15V).



Cela signifie que les changements d'état en entrée se passent moins bien (ou plus mollement !) pour un VDD de 15V que pour un VDD de 5V.

Or la valeur pour alimenter ce montage est actuellement de 12V.

D'après l'oscillogramme, le signal triangulaire d'entrée mesure 4,5 V valeur crête. Ceci pour un VDD très élevé de 12V (sensiblement les 10V de la spécification ci-dessus), il y a donc un VIN (1 carreau par volt en abscisse sur la courbe ci-dessus) qui tombe pile à la valeur crête sur la zone instable de la caractéristique de transfert (c'est la zone courbée qui passe forcément par le gain unité entrée-sortie, donc celle qui **provoque des oscillations indésirables**). Voir dans le cours la théorie des oscillateurs...

Pour régler ce problème, il y a deux solutions envisageable:

- Soit abaisser la tension VDD entre 5V et 10V pour alimenter le CD 4069.
- Soit ajouter un petit condensateur (330 pF) en dérivation sur la résistance R9.

5) Conclusion.

La carte réalise sa fonction première, et n'a pas de soucis particulier mis à part le petit problème d'oscillation, mais qui ne perturbe pas tellement ce que devrait être le signal.

Il est donc possible si on le souhaite de re-réaliser cette carte, tous les éléments nécessaire à sa réalisation sont disponible dans ce dossier.