

Projet : Amplificateur à gain variable

POLYTECH NICE SOPHIA

GREGORY TONNER

Table des matières

Description :..... 2

Définition : 2

Détecteur d’enveloppe..... 2

Détection de fréquence et PCB 5

Description :

Ce projet consiste à mettre en place une solution pour amplifier le signal de sortie d'un micro dans le but de le mettre à l'entrée d'une ruche connecté pour la détection des frelons. Pour ce faire j'ai utilisé le système MAX9814 qui est une carte d'amplification à gain variable avec 3 gains différents. Dans un premier temps j'ai utilisé un composant contenant un micro en entrée du circuit avec une tension variable allant de 2,7V à 5,5V maximum, qui en suite passe par un circuit détecteur d'enveloppe qui va permettre de rendre le signal uniquement positif et avoir son amplitude maximum positive ou négative, et pour finir un amplificateur variable qui va permettre au signal de sortie de ne pas saturer peu importe la tension d'entrée du composant.

Le composant MAX9814 fonctionne à des températures allant de -40°C à $+85^{\circ}\text{C}$, ce qui est optimal pour l'utilisation dans une ruche en extérieur.

Définition :

Electret = Un électret est un matériau polarisé présentant un état de polarisation quasi permanent.

AGC = Automatic gain control (Contrôle de gain automatique)

VGA = Variable gain amplifier (Amplificateur de gain variable)

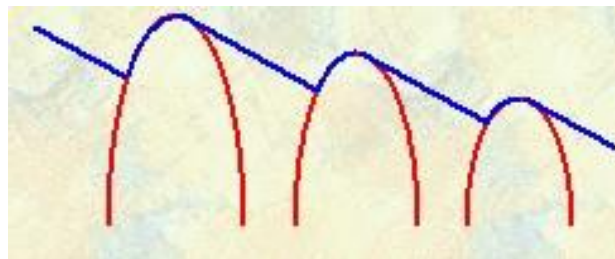
Threshold = Seuil

Bias = Polarisation.

Détecteur d'enveloppe

Un circuit détecteur d'enveloppe permet de moduler le signal d'entrée

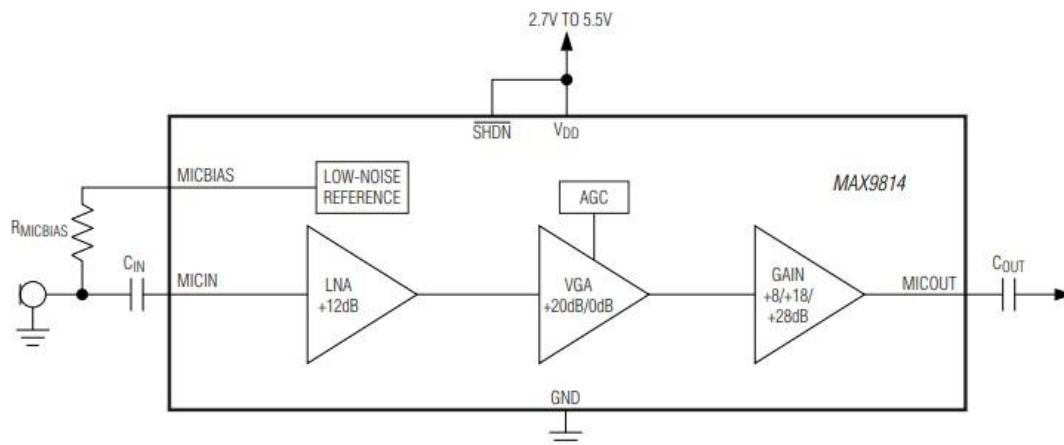
- La diode permet de rendre le signal uniquement positif
- Le condensateur lui au fur et à mesure va se charger et une fois que la tension du condensateur est supérieure à celle de la diode, la diode se bloque et le condensateur va se décharger dans la résistance et ainsi de suite.



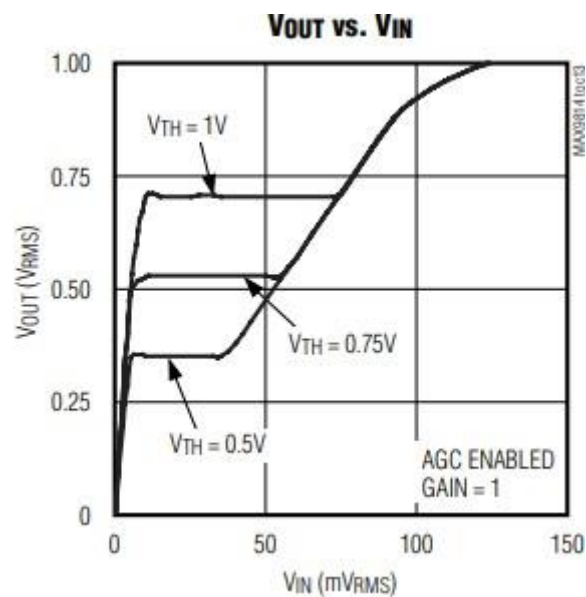
Sources : <http://montblancsciences.free.fr/terms/physique/specialite/p09spe.htm>

<https://www.adafruit.com/product/1713> description rapide du composant

Il y a 3 étages d'amplification grâce au composant, le premier étage et le dernier peuvent être liés car ils sont fixés lors de la mise sous tension du composant



LNA et **GAIN** seront liés et donc auront de base une somme de gain de +20dB, donc on multiplie par 10 la valeur de la tension d'entrée. **VGA** va varier de +20 à 0dB cette variation va dépendre de la valeur de la tension d'entrée du composant.



On peut voir sur ce graphique que la tension d'entrée **V_{in}** varie de 0 à 150mV. On détermine ensuite en fonction de la tension de sortie **V_{out}** le rapport d'amplification, et on remarque que lorsque la tension d'entrée est très basse (Vers 10 mV) la tension de sortie est approximativement de 0,75V, donc que le rapport d'amplification a une valeur maximum (**V_{th}** = 1V). Plus la tension d'entrée augmente plus le rapport d'amplification se réduit.

Ce schéma montre que cet amplificateur augmenter son rapport d'amplification sur des petite valeur jusqu'à son maximum (Un peu moins de « $V_{out} = V_{in} * 100$ ») pour ensuite le réduire pour que le rapport d'amplification soit d'environ de « $V_{out} = V_{in} * 10$. »

Un test avec relevé sur oscilloscope à été effectué sur un module comprenant notre module et le résultat est :

J'ai fait un montage avec un générateur fournissant une tension d'entrée partant de 0V allant jusqu'à 280 mV,

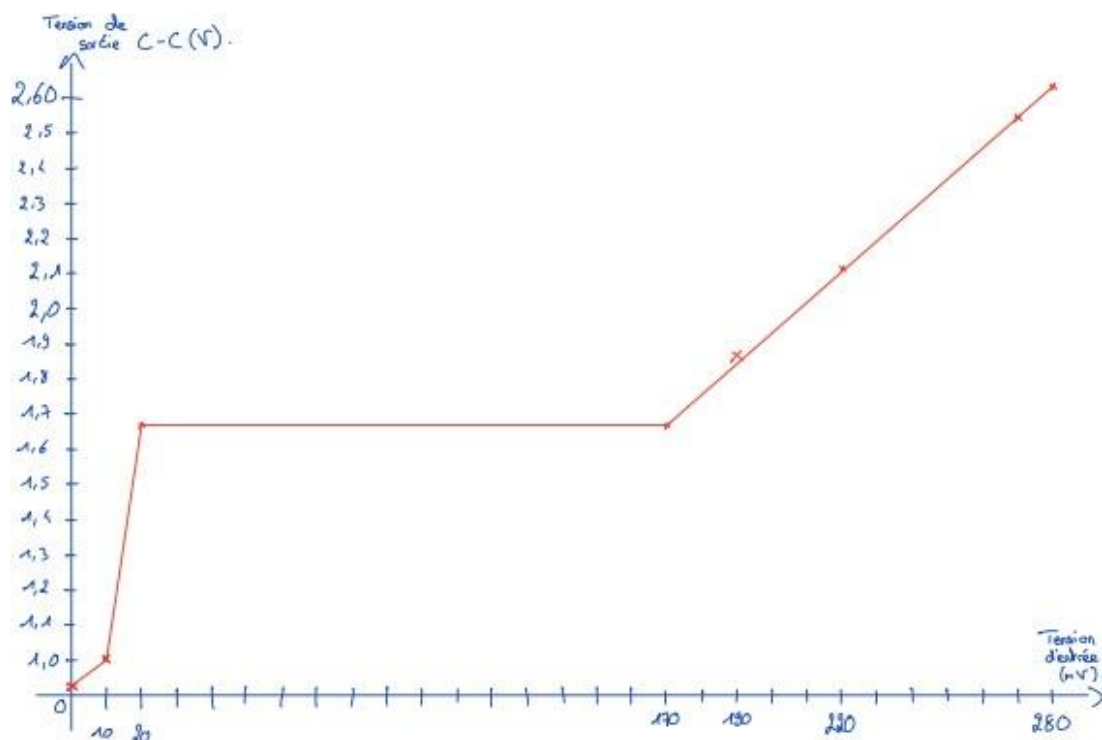
La raison pour laquelle j'ai pris cette plage de valeur comme tension d'entrée c'est car la plage d'amplification de notre composant s'arrête à partir de 280 mV (Après vérification sur le montage)

Donc ce qu'on peut noter c'est qu'il y a dans un premier temps une amplification qui évolue de manière exponentielle jusqu'à 20 mV qui est la plage maximum de l'amplification de notre composant.

Ensuite l'amplification diminue au fur et à mesure que nous augmentons la tension d'entrée car la tension Crête à Crête du montage n'évolue pas sur la plage de tension d'entrée de 20 – 170 mV

Pour finir à partir de 170 mV à 280 mV on a une amplification normale de la part du composant jusqu'à 280 mV qui est la valeur maximum de tension de sortie supporté par le module.

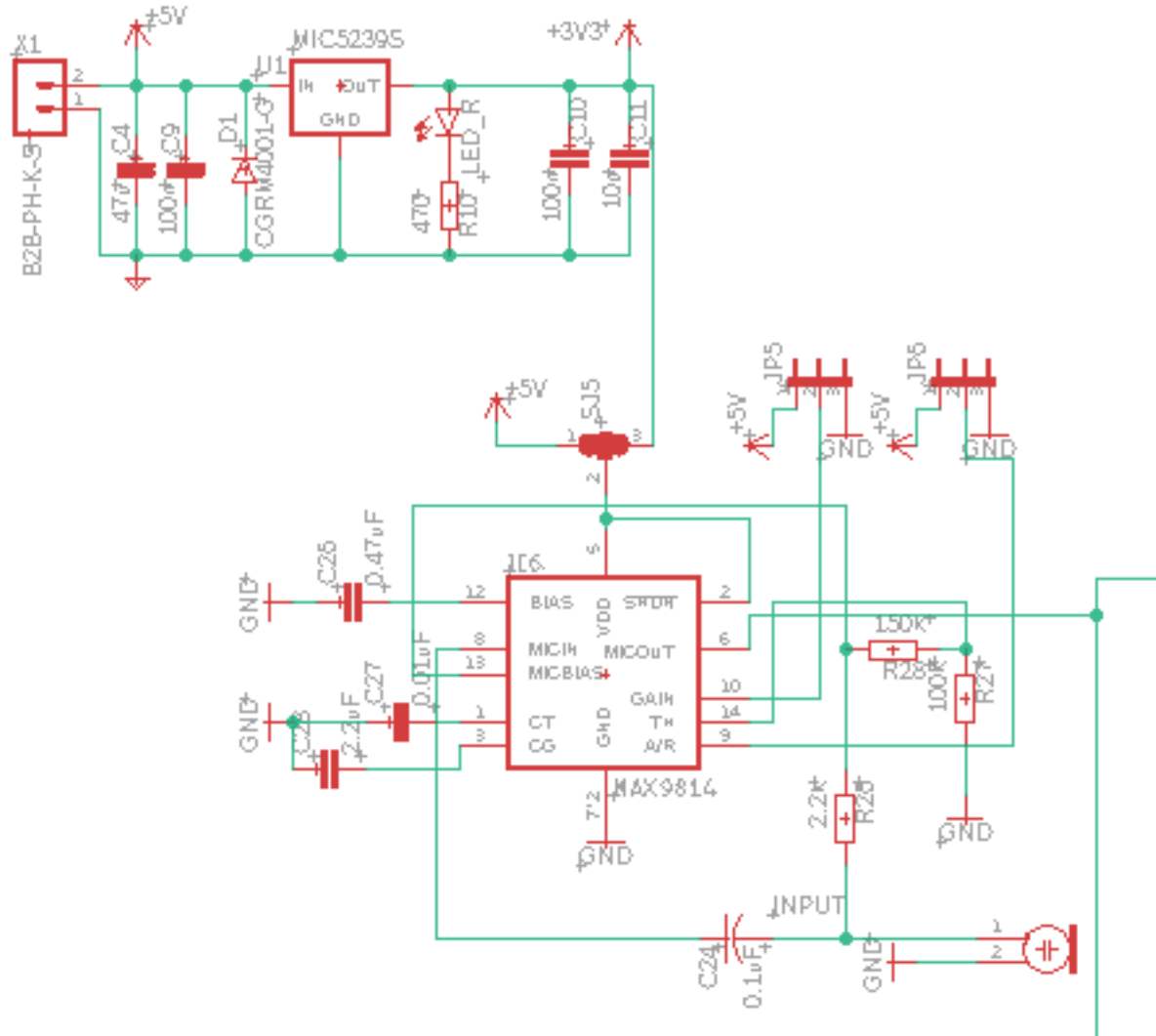
Tension d'entrée	Tension C-C
0 mV	220 mV
10 mV	1,02 V
20 mV	1,66 V
20-170 mV	1,66 V
190 mV	1,88 V
220 mV	2,12 V
270 mV	2,58 V
280-∞ mV	2,64 V.



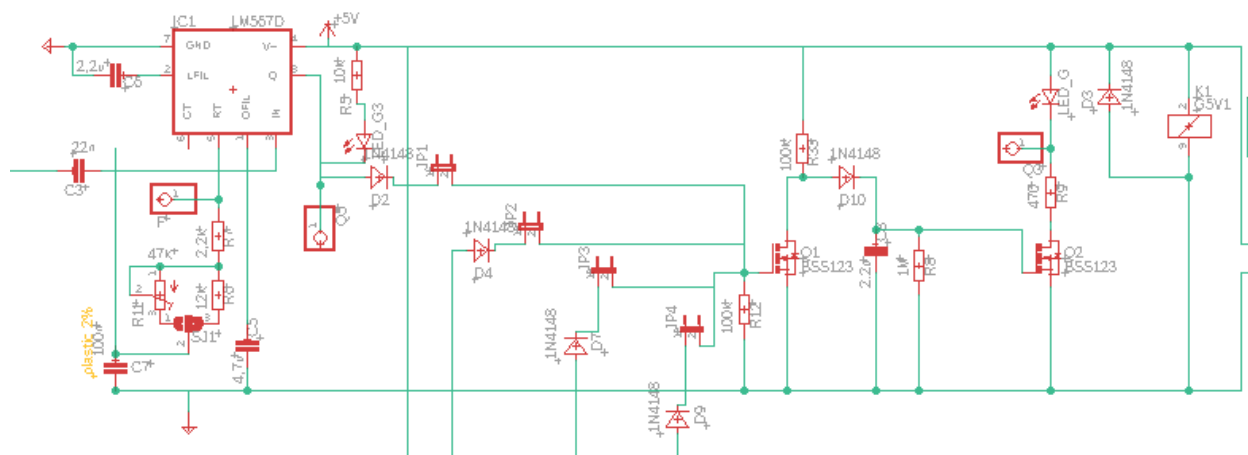
Courbe d'évolution de la tension d'entrée par rapport à la tension de sortie

Détection de fréquence et PCB

Monsieur PETER m'a fourni 4 cartes pour la détection de fréquence chacune pouvant être réglé au choix par le biais d'une résistance variable, l'affichage se fait par le biais d'une LED qui s'allume lorsque la fréquence réglée est détectée.



Amplification et alimentation en 3,3V ou 5V en fonction du SJ5



Détection de fréquences

J'ai donc effectué des tests sur 4 fréquences différentes 235Hz / 351Hz / 703Hz / 820Hz un par un pour commencer puis avec des enregistrements de frelons, le résultat fut positif sur une grande partie des enregistrements ce qui nous amène donc à mettre en place un PCB.

Pour terminer le projet nous avons décidé de mettre en place un PCB regroupant le micro et le système MAX9814 avec la détection de fréquence sur les 4 fréquences différentes, ceci est la partie restante du projet à faire, le schéma PCB est déjà réalisé il ne reste plus qu'à faire le layout et envoyer en production la carte.