

CY IUT - GEII

Document de fabrication de l'ampli audio

Projet DrumPad

1 Avant-propos – Introduction du sous-système

Ce sous-système a pour objectif de permettre d'interfacer un GPIO de RaspberryPi à un haut-parleur. Le GPIO envoie un signal carré à une certaine fréquence qui doit être directement envoyée sur un haut-parleur 4W. Le courant maximum que peut fournir un GPIO de Raspberry est 16mA pour une tension de 3,3V, ce qui donne une puissance de 53mW. Cette puissance étant trop faible pour alimenter un haut-parleur 4W, il est nécessaire d'ajouter un amplificateur de puissance. Cet amplificateur est composé de deux étages : un étage d'amplification en tension et un étage d'amplification en courant. Ce document concerne la fabrication de l'étage d'amplification en courant. En plus d'amplifier le courant, cet étage doit également supprimer l'offset dû au fait que les sorties GPIO d'une RaspberryPI sont unipolaires. On supprime l'offset car il est toujours préférable de faire fonctionner un haut-parleur avec un signal centré autour de 0V.

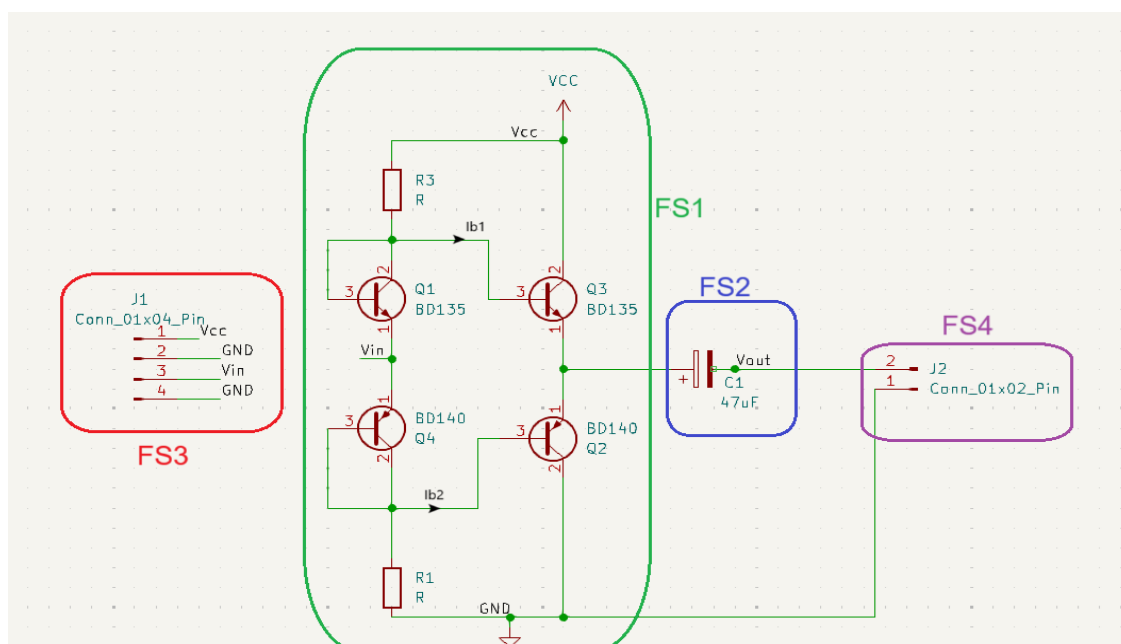
Les fonctions techniques sont les suivantes :

- FS1 : Amplification du courant afin de pouvoir piloter le haut-parleur
- FS2 : Suppression de l'offset
- FS3 : Connexion avec l'étage d'amplification précédent
- FS4 : Connexion avec un haut-parleur

2 Schéma électronique et fonctions techniques

2.1 Schéma

La solution choisie pour réaliser ces fonctions techniques est un amplificateur en courant push-pull de classe AB. Les détails concernant le choix de cette solution et sa conception se trouvent dans la Dossier de Conception.



2.2 FS1

On commence par calculer le gain en courant que l'amplificateur doit fournir afin d'obtenir une puissance se rapprochant de 4W avec une tension de 11,5V et un courant de 8mA.

$$P = U \times I_{out} \Rightarrow 4W = 11,5V \times I_{out}$$

$$I_{out} = \frac{4W}{11,5V} \approx 350mA$$

$$\frac{I_{out}}{I_{in}} = \frac{350mA}{8mA} = 43,75$$

Il faut donc une amplification d'un facteur 43,75. Pour optimiser l'amplification en courant des transistors, on cherche à ce que le courant de polarisation sur les bases soit le plus faible possible. Les transistors utilisés ont un courant de polarisation sur leurs bases de 10mA. Il faut donc dimensionner R_{B1} et R_{B2} pour que les courants I_{B1} et I_{B2} soit proche de 10mA tout en étant au-dessus, on prendra 12mA car une valeur trop supérieure pourrait entraîner une surchauffe. I_{B1} et I_{B2} sont assez faibles pour être négligés, on peut donc considérer que les deux résistances sont en série. On obtient alors le calcul suivant :

$$I_q = \frac{V_{cc} + 2V_{be}}{2R} = \frac{12 - 4}{2R}$$

$$R = \frac{8}{2I_q} = \frac{8}{16mA} = 50k\Omega$$

2.3 FS2

De manière expérimentale, on a pu déterminer qu'un condensateur en 47μF était suffisant pour supprimer l'offset.

2.4 FS3

Ce connecteur permettra de mettre en relation les deux étages d'amplifications :

VCC : tension d'alimentation

Vin : Signal à amplifier venant de l'étage d'amplification en tension

GND : Mass

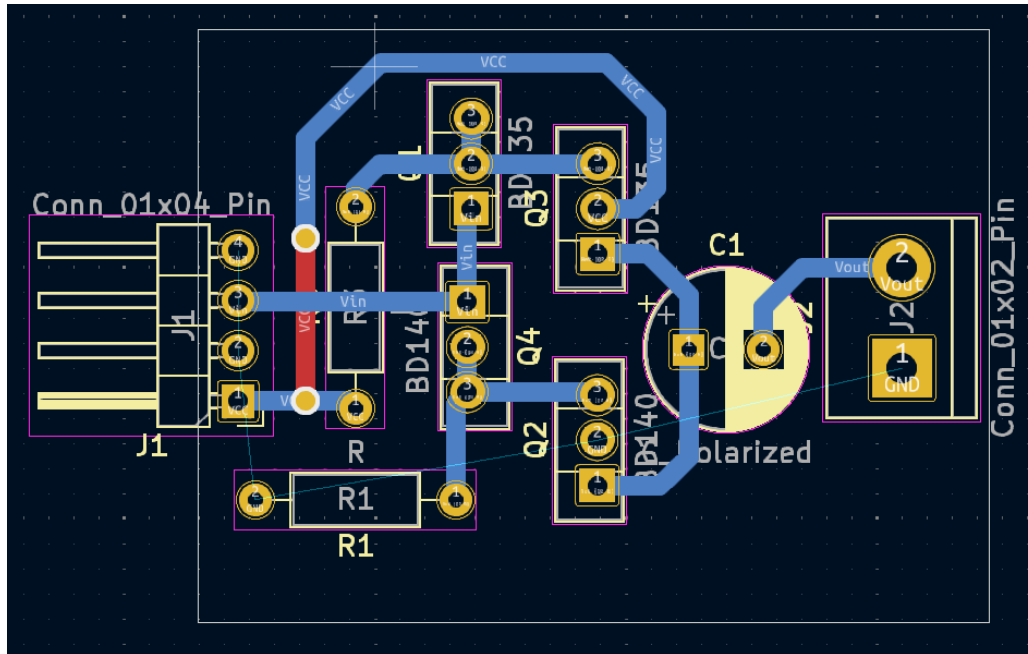
2.5 FS4

Ce connecteur permet de connecter l'amplificateur au haut-parleur. Le haut-parleur peut être connecté dans les deux sens.

3 Documentation de contrôle de fabrication

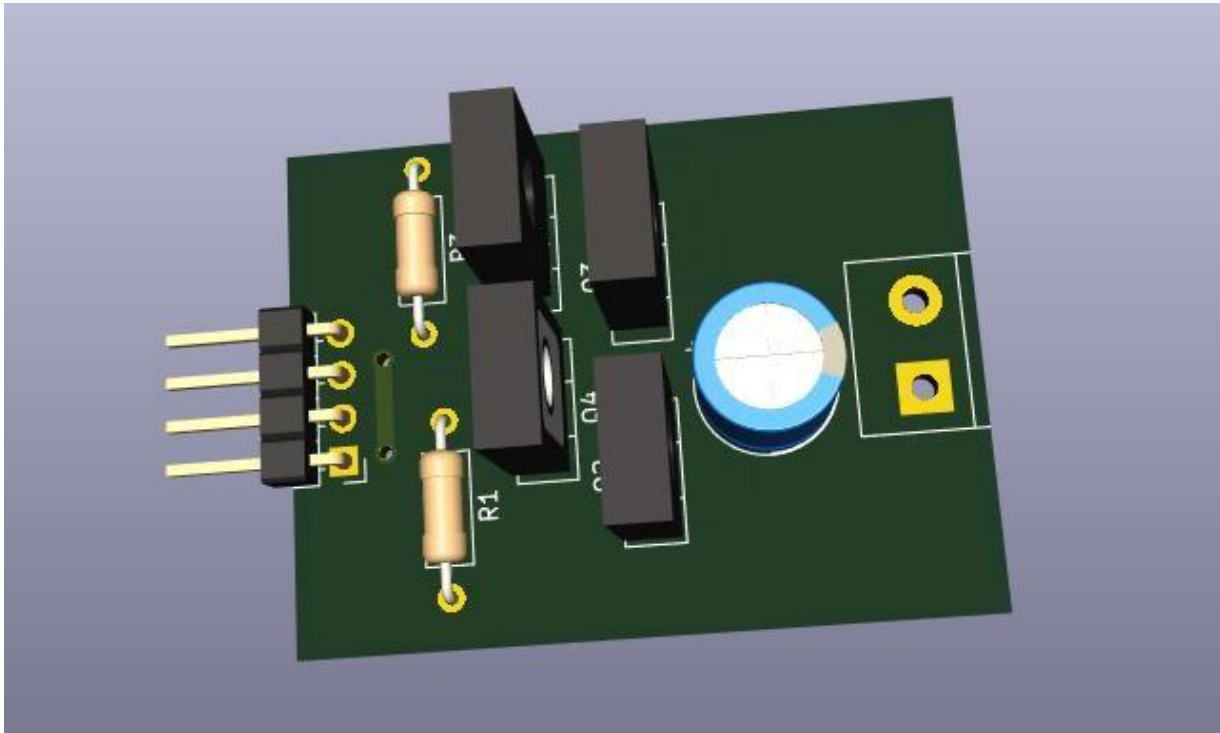
3.1 Typon – Visuel Gerber

Le typon fourni pour fabrication est représenté en Figure 1. En cas de différence, contacter l'équipe de conception pour vérification.



3.2 Plan de montage (visuel 3D)

En guise de plan de montage, les Figure 3 et Figure 4 donnent la vue 3D de la carte conçue à l'aide du logiciel de CAO.



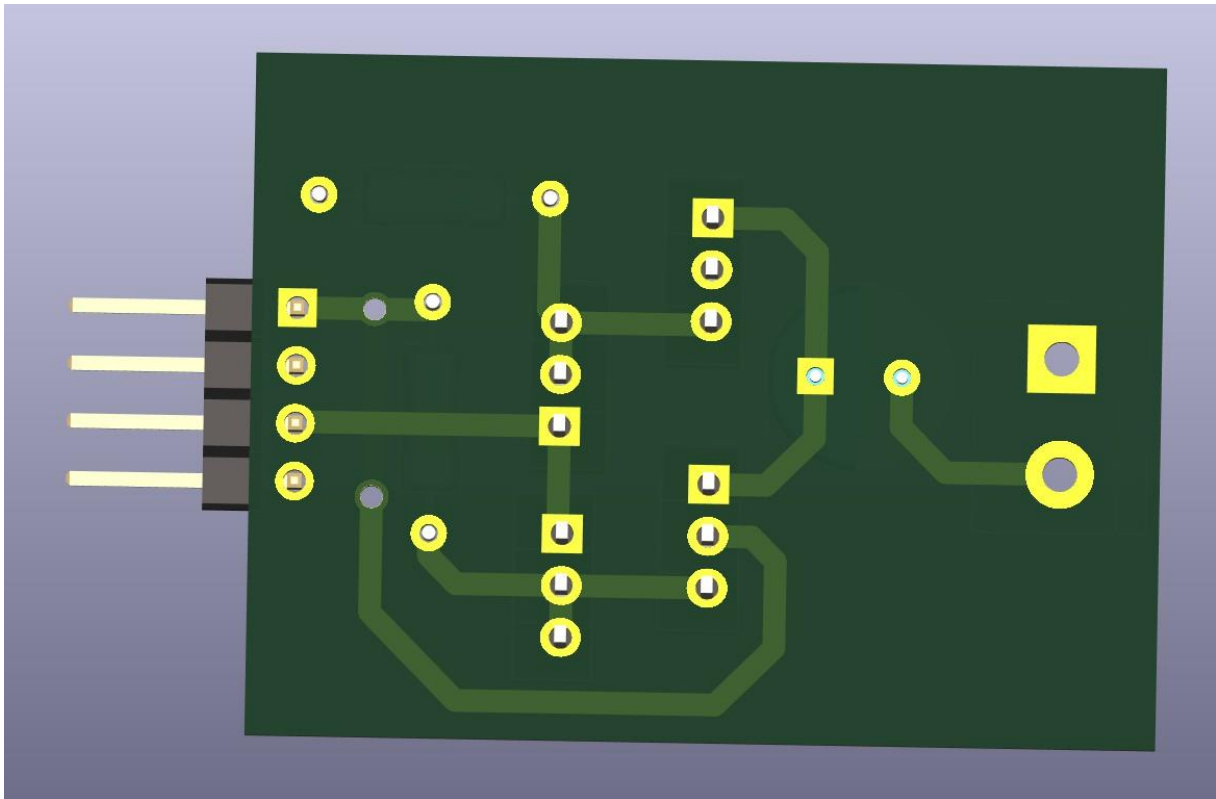


Figure 4 - Vue 3D (dessous)

4 Nomenclature

Les références fournisseurs des composants ainsi que les prix ne sont pas indiqués dans la nomenclature car les composants utilisés seront ceux disponibles dans le stock de l'université.

Composant	Valeur/type	Quantité
Résistance	50k	2
Condensateur	47 μ f	1
Transistor B135	NPN	2
Transistor	PNP	2
Connecteur 4 broches	XX	1