

Dossier de Fabrication - Carte ampli audio

Par Simon MARTIN

Version : 1.02

Table des matières :

1/ Introduction – Présentation du système	3
2/ Schéma électronique et fonction techniques	4
3/ Notice de calcul des composants.....	5
3.1 / FS1	5
3.2 / FS2	5
3.3 / FS3	5
Pourquoi un gain de 20 ?	6
3.4 / FS4	6
4/ Documents de contrôle de fabrication.....	7
4.1/ Typon – Visuel Gerber	7
5/ Nomenclature	8

1/ Introduction – Présentation du système

Ce système consiste en la conception d'une carte PCB miniature intégrant un amplificateur de puissance audio et divers composants électroniques. Son rôle est d'alimenter simultanément deux haut-parleurs à partir d'un signal d'entrée provenant de notre carte Arduino.

Pour ce faire, nous avons opté pour le LM386, un amplificateur de puissance spécialement conçu pour des applications grand public à basse tension. Son alimentation est entre 4V et 12V, ce qui correspond parfaitement à notre besoin, puisque nous utiliserons dans notre alimentation on aura une sortie 5V.

La carte PCB doit être la plus compacte possible, avec des amplificateurs opérationnels facilement amovibles (grâce à des supports DIP) et que les entrées/sorties analogiques soient le plus accessible possible pour simplifier les connexions.

Les fonctions techniques du système sont les suivantes :

FS1 : Ajuster la tension d'entrée du signal audio

FS2 : Alimenter le système

FS3 : Convertir le signal d'entrée audio

FS4 : Générer du son à partir du signal d'entrée amplifié

2/ Schéma électronique et fonction techniques

Le schéma électronique du système est donné en Figure 1. Les fonctions techniques précédemment citées sont entourées et légendées.

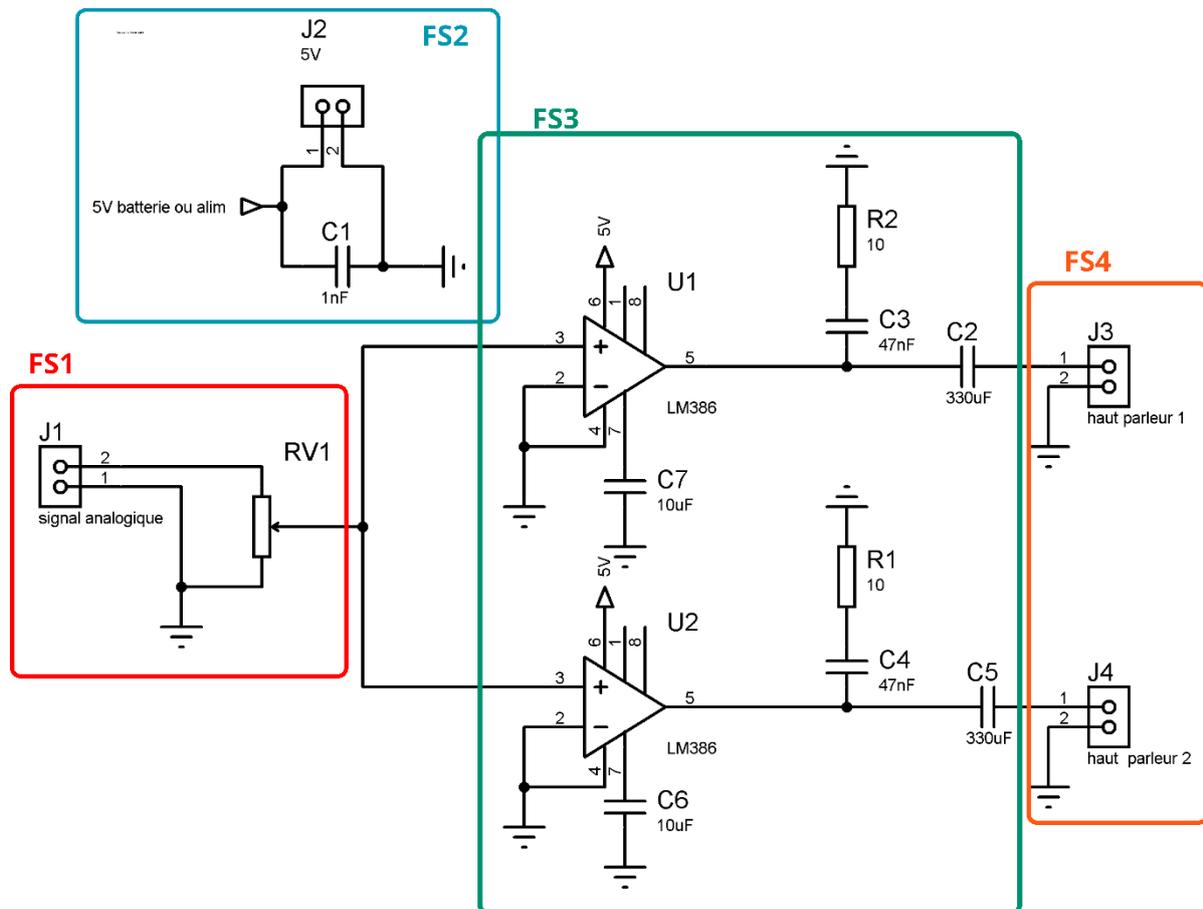


Figure 1 - Schéma électronique complet du système

3/ Notice de calcul des composants

3.1 / FS1

La fonction **FS1** est mise en œuvre à l'aide d'un bornier et d'un potentiomètre. **Seul le potentiomètre** n'est pas intégré directement au circuit, car il sera installé dans le boîtier afin d'être accessible à l'utilisateur, lui permettant ainsi d'ajuster le volume selon ses besoins.

Selon la datasheet du LM386, l'entrée doit recevoir un signal analogique de **400 mV max.**

Le potentiomètre permet **d'ajuster** la tension appliquée à l'entrée de l'amplificateur. Si on considère une division de tension standard (équation 1) :

$$V_{out} = V_{in} * \frac{R_1}{R_1 + R_2} \quad [eq1]$$

Avec $R_1 + R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$.

Selon la position du curseur, V_{out} variera entre **0V et 400mV**.

3.2 / FS2

La fonction FS2 intègre un condensateur de 10 μF en parallèle avec l'alimentation 5V et la masse. Bien que cette configuration ne soit pas inscrite sur la datasheet du LM386, elle s'est avérée essentielle pour garantir une meilleure qualité du son au niveau des haut-parleurs. Sans ce condensateur, le circuit serait sujet à des parasites et à des bruits indésirables, entraînant une dégradation du signal audio.

3.3 / FS3

La fonction FS3 correspond à l'amplification du signal audio à l'aide de deux amplificateurs LM386. Ces amplificateurs permettent d'augmenter le niveau du signal d'entrée en appliquant un gain défini par la conception du circuit.

Dans notre cas, nous avons choisi le montage du gain de **20** :

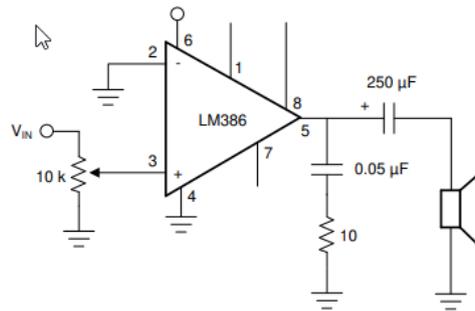


Figure 2- exemple schéma avec un gain de 20

L'avantage de cette datasheet est qu'elle propose un montage de référence avec des composants et leurs valeurs par défaut.

Pourquoi un gain de 20 ?

Ce gain offre une amplification suffisante pour notre projet tout en limitant les risques de saturation et de distorsion du signal. De plus, il permet d'éviter une consommation beaucoup plus importante et un échauffement trop important des LM386, garantissant ainsi la fiabilité du circuit.

Enfin, On va opter pour des valeurs normalisées pour les résistances/condensateurs, ce qui explique les différences entre la **fig.1** et la **fig.2**.

3.4 / FS4

Les haut-parleurs sont des éléments externes, donc n'est pas inclus à notre système tout comme le potentiomètre.

Les haut-parleurs sont connectés en sortie via les borniers **J3** et **J4**.

Puissance fournie au haut-parleur par l'équation 2 :

$$P = \frac{U^2}{R} \quad [\text{eq2}]$$

Où R est de 4ohms

Avec une tension de sortie max de **4V RMS** :

$$P = \frac{4^2}{4} = 4 \text{ watts}$$

4/ Documents de contrôle de fabrication

4.1/ Typon – Visuel Gerber

Le typon fourni pour fabrication est représenté en Figure 3. En cas de différence, contacter l'équipe de conception pour vérification.

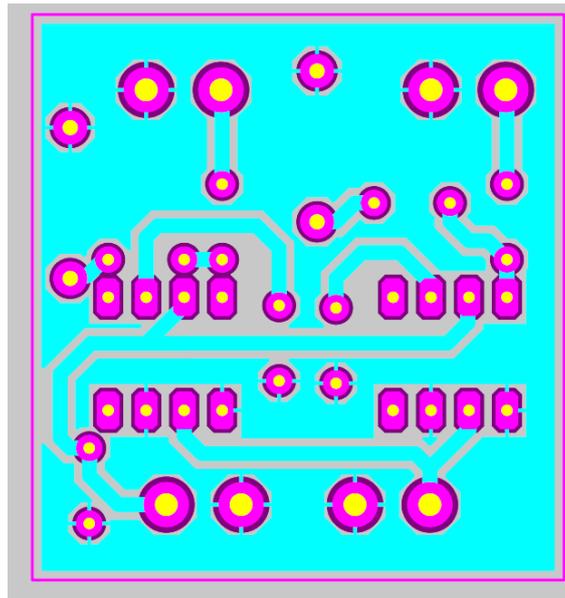


Figure 3- typon du système

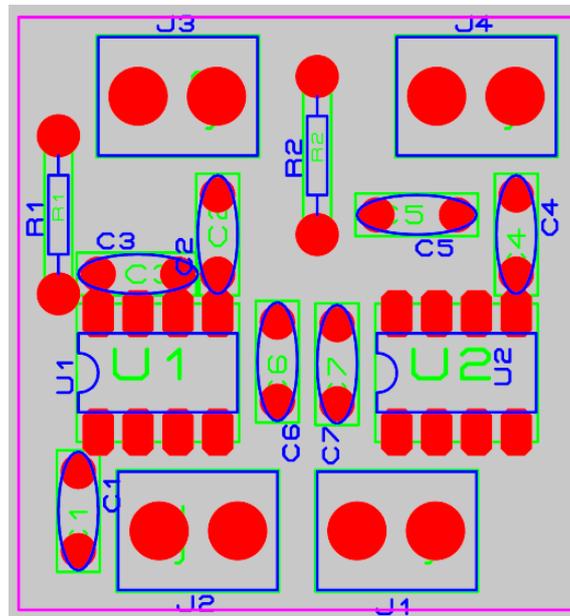


Figure 4- Typon mais avec les composants référents

La carte mesure 38mm en longueur et 35mm en largeur. Il s'agit d'un PCB monocouche.

5/ Nomenclature

L'ensemble des composants est résumé dans le tableau #03. Ce tableau donne la référence du composant sur le schéma, la valeur de sa propriété physique, le cas échéant, ainsi qu'une référence fournisseur et un prix associé pour évaluer le coût de fabrication.

Référence schéma	Propriété	Référence fournisseur	Coût unitaire (en €)
J1/J2/J3/J4	Bornier 2 broches	790-1064	0.60
R1/R2	10 ohms	775-7551P	0.534
C3/C5	47nF	181-6517	0.091
C1/C6/C7	10 μ F	571-256	0.27
U1/U2	LM386	124-4528	0.55
C2/C4	330 μ F	365-4385	0.798
Plaque de cuivre	Simple face	199-283	1.044
Support DIL	Support	702-0654	0.49

D'après les références fournisseurs (toutes les informations ont été prises chez **RS online**), le coût total composants serait de **9.14€**.