

CY IUT – GEII Neuville

Dossier de fabrication

Projet Magimba Électronique

Version : 1.0 – [30/01/2025]

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 Calcul des résistances	5
	3.2 Calcul du courant pour l'alimentation	5
	3.3 Calcul de la puissance dissipée par le transistor	5
4	Documents de contrôle de fabrication	6
	4.1 Typon – Visuel Gerber.....	6
	4.2 Plan de montage (visuel 3D)	7-8
5	Nomenclature	9
6	Conclusion	9
7	Table des figures	9

1. Introduction – Présentation du système

Le **Magimba électromagnétique** est un instrument de musique inspiré du balafon, où les lames sont actionnées par des **électro aimants** commandés via un microcontrôleur (ex. Arduino). Ce projet allie **mécanique, électronique et programmation** pour automatiser la percussion des lames.

L'objectif est de concevoir un système permettant de jouer des notes automatiquement en activant des électroaimants à l'aide de transistors. Ce dossier détaille la conception, les composants et les étapes de fabrication.

Objectifs du projet

- Concevoir un **système électromagnétique** pour actionner les lames.
- Automatiser le jeu musical via un **microcontrôleur et un programme**.
- Assurer une **fiabilité et une réponse rapide des actionneurs**.
- **Optimiser la consommation électrique** pour un usage prolongé.

2. Schéma électronique et fonctions techniques

Le schéma électronique ci-dessous présente les composants principaux du système :

- **Microcontrôleur (Arduino)** : envoie des signaux pour activer les électroaimants.
- **Transistors NPN (E44H11)** : servent d'interrupteurs pour commander les électroaimants.
- **Électro Aimants** : attirent les lames pour les faire vibrer.
- **Diodes de roue libre (1N4007)** : protègent les transistors contre les surtensions.
- **Bouton poussoir** : permet de tester l'activation manuelle.
- **Alimentation 12V** : fournit l'énergie aux électroaimants.

Schéma de principe :

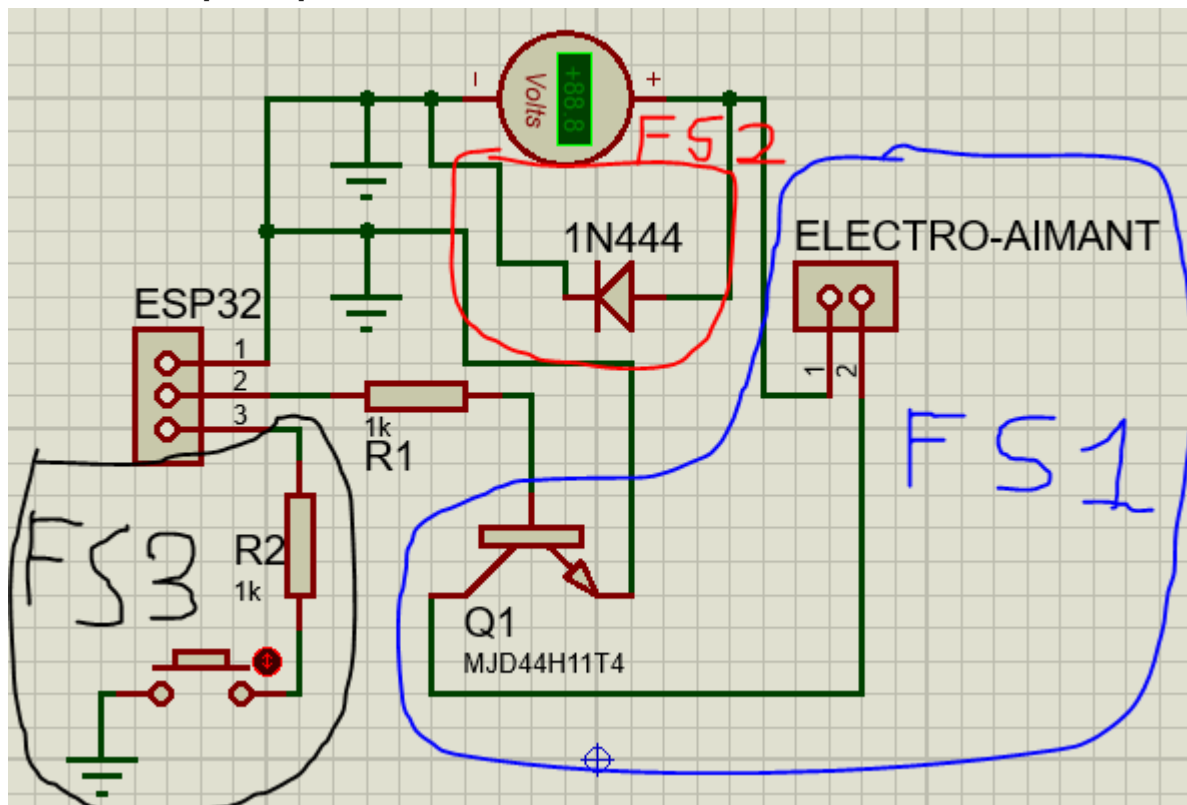


Figure 1 : Schéma électrique de principe d'un actionneur et ses fonctions techniques

Fonctions techniques :

- **FS1** : Activation des électroaimants via transistors.
- **FS2** : Protection contre les surtensions.
- **FS3** : Contrôle de l'activation avec un bouton poussoir.

3. Notice de calcul des composants

3.1 Calcul des résistances

La résistance de base des transistors est calculée selon :

$R_b = (V_{\text{arduino}} - V_{be}) / I_b$ avec:

- $V_{\text{arduino}} = 5V$
- $V_{be} = 0.7V$
- $I_c = 2A$ (courant de l'électro-aimant)
- $h_{fe} = 50$ gain typique du transistor
- $I_b = I_c / h_{fe} = 40mA$

Donc : On choisit une **résistance standard de 1 k Ω** pour éviter une consommation excessive

3.2 Calcul du courant pour l'alimentation

Le courant total dépend du nombre d'électro-aimants activés en même temps. Soit pour n électro-aimants : $I = n \cdot I_{\text{electroaimant}}$

3.3 Calcul de la puissance dissipée par le transistor

La puissance dissipée par le transistor est donnée par : $P = V_{ce} \cdot I_c$ avec :

- $V_{ce} = 0.5V$ (tension de saturation du transistor)
- $I_c = 2A$

Donc : $P = 0.5V \cdot 2A = 1W$; Le transistor doit donc pouvoir dissiper au moins 1W.

4. Documents de contrôle de fabrication

4.1 Typon – Visuel Gerber

Voilà un visuel de notre montage n'ayant toujours pas réalisé de typon, l'électroaimant est remplacé par une led:

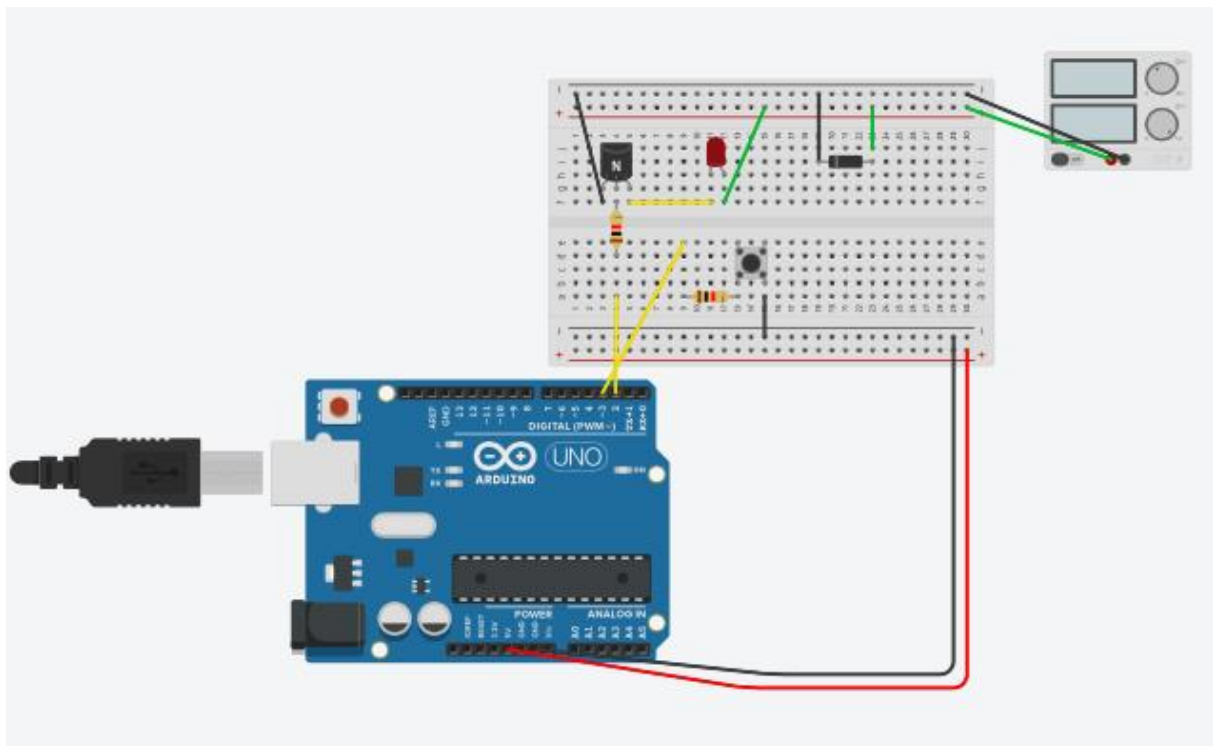


Figure 2 : Représentation visuelle du montage utilisé

4.2 Plan de montage (visuel 3D)

Notre maquette est composée de plusieurs supports, donc nous n'avons pas de plan du montage entier, ci-dessous vous pouvez apercevoir le support que nous allons utiliser pour nos électro-aimants, ils seront positionnés et fixés sur la paroi. Ensuite nous avons notre support pour la lame et son aimant. Et pour finir nous avons réalisé un support pour la barre de résonance, or entre temps nous avons décidé de faire suspendre la barre à l'aide de fil, afin que celle-ci puisse mieux résonner.

Support électro-aimant :

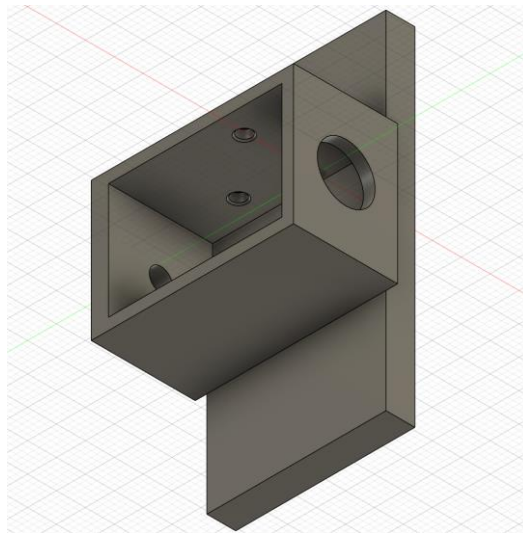


Figure 3 : Modélisation du support d'un électroaimant réalisé avec Autodesk fusion

Support de la lame et son aimant :

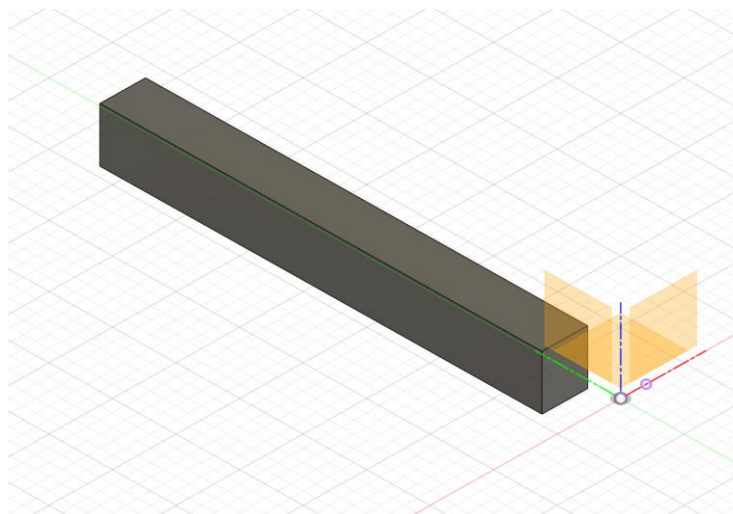


Figure 4 : Modélisation du support d'un lame de métal et de son aimant

Support de la barre résonnante :

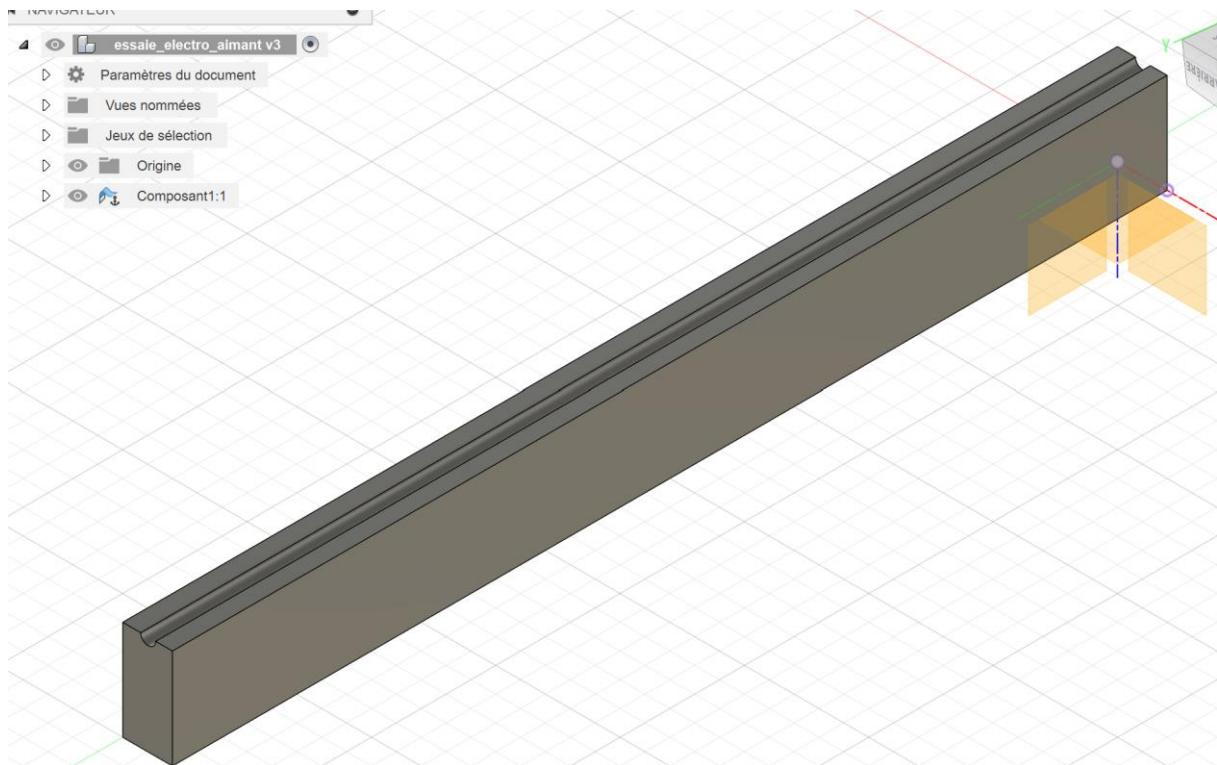


Figure 5 : Modélisation du support de la barre de métal dit "résonnante"

Voici un croquis de notre plan de montage final :

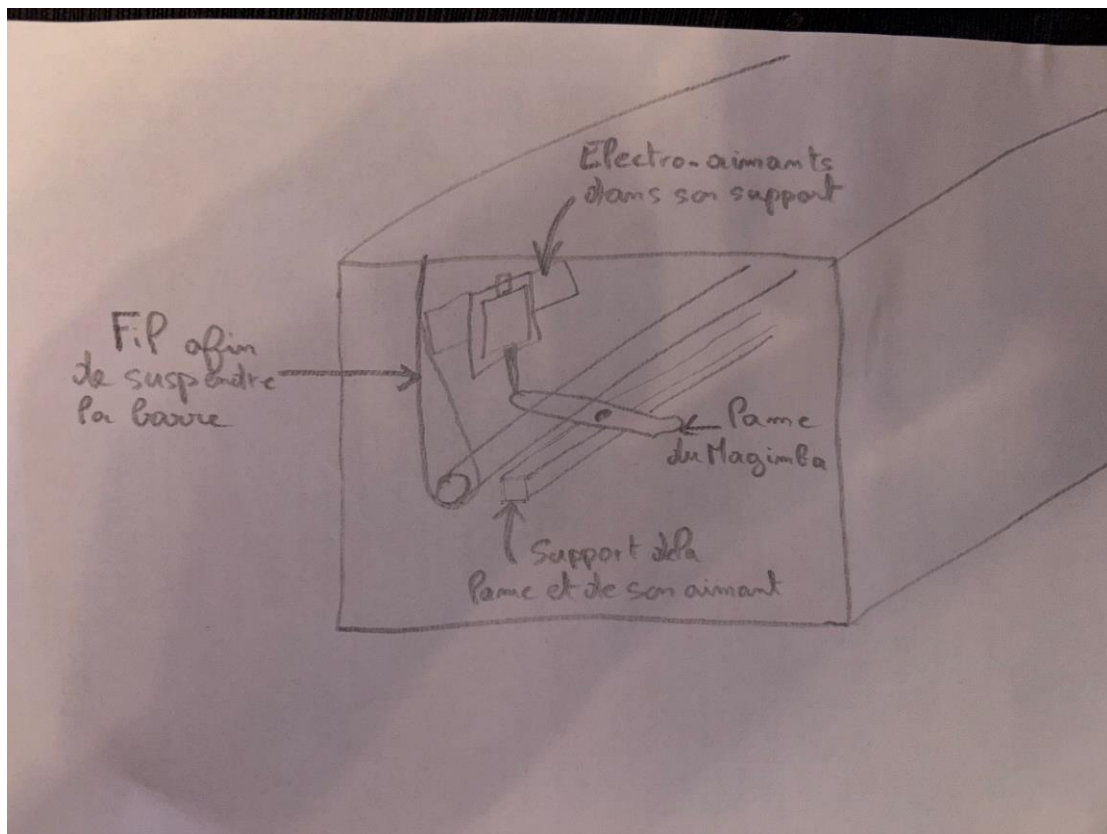


Figure 6 : Croquis du montage utilisé

5. Nomenclature

Coût total estimé : 184,73€

Produit	Fabricant	Référence	Fournisseur	Caractéristiques	Quantité	Prix unitaire HT	Total HT
feuille de métal	RS PRO	559-199	RS	500mm x 300mm x 0.5mm	1	24,75	24,75
Boite à cigare					1		
Bâtons de grilles	RS PRO	786-6015	RS	Ø 8 mm	2	10,15	20,25
Gros aimants puissants	Eclipse	917-5651	RS	Ø 25mm, fixation par orifice, force de traction 2.7kg	2	17,66	17,66
petits aimants/disques magnétiques	Eclipse	N 839	RS	Ø 8mm, 0.47kg, Disque, épaisseur 1mm	18	0,5374	26,87
Electroaimant linéaire	Sparkfun	288-3640	RS	5 V 20 mm	14	6,80€	95,2
							184,73

6. Conclusion

Ce projet de Magimba électromagnétique intègre électronique, automatisation et musique. Il permet de jouer des mélodies en activant des électro aimants sous les lames. Ce dossier fournit les bases de conception et fabrication du prototype.

7. Tables des figures

Figure 1 : Schéma électrique de principe d'un actionneur et ses fonctions techniques	4
Figure 2 : Représentation visuelle du montage utilisé	6
Figure 3 : Modélisation du support d'un électroaimant réalisé avec Autodesk fusion	7
Figure 4 : Modélisation du support d'un lame de métal et de son aimant.....	7
Figure 5 : Modélisation du support de la barre de métal dit "résonnante".....	8
Figure 6 : Croquis du montage utilisé.....	8