

CY IUT – GEII Neuville

Dossier de fabrication

Projet « Drumpad »

Instrument de percussion numérique automatisé

Document rédigé par : « VRONSKYI Volodymyr »
Version : 1.4 – 04/03/2025

Avant-propos

Ce document constitue le dossier de fabrication du sous-système « Alimentation Raspberry Pi 4 », un module électronique conçu pour fournir une alimentation stable et sécurisée à un Raspberry Pi 4, dans le cadre du projet « Drumpad », à la demande de l'IUT de Cergy-Pontoise. Ce sous-système a été développé pour répondre aux exigences techniques et fonctionnelles définies dans le cahier des charges du projet, afin de garantir une alimentation optimale pour la Raspberry Pi 4.

L'objectif de ce dossier est de fournir une vision complète et détaillée des étapes de fabrication, des procédures de contrôle qualité et des validations effectuées tout au long de la réalisation du sous-système. Il inclut également une partie introductive pour rappeler le contexte du projet, bien que les spécifications détaillées soient disponibles dans le cahier des charges associé. Ce document sert à la fois de référence pour les parties prenantes du projet et de base pour les futures évolutions, maintenances ou reproductions du système.

Ce dossier de fabrication a été élaboré dans le respect des bonnes pratiques en ingénierie électronique, afin d'assurer la traçabilité, la qualité et la reproductibilité du sous-système «Alimentation Raspberry Pi 4».

Table des matières

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Avant-propos | 1 |
| Table des matières..... | 1 |
| 1. Fonctions associés | Erreur ! Signet non défini. |
| 2. Fabrication de la carte | 3 |
| 2.1. Schémas électroniques | 3 |
| 2.2. Schémas Gerber | 5 |

1. Fonctions associées

Cette section reprend les fonctions associées à ce sous-système. Pour la liste complète de fonctions, se référer au Cahier des charges ou au Dossier de conception.

Les fonctions associées à ce sous-système sont les suivantes :

- **FT8** : Permettre l'alimentation depuis le secteur et depuis la batterie.
 - Fournir une alimentation stable de 5V à la Raspberry Pi 4, que le système soit alimenté par le secteur ou par une batterie.
- **FC4** : Respecter les normes de sécurité électrique et assurer la compatibilité électromagnétique.
 - Garantir que l'alimentation est conforme aux normes de sécurité électrique.
 - Minimiser les interférences électromagnétiques pour assurer la compatibilité avec les autres composants du système.
- **FC5** : Être économe en énergie et favoriser la réutilisation de matériel.
 - Optimiser la consommation d'énergie pour prolonger l'autonomie en mode batterie.
 - Utiliser des composants standards et réutilisables pour faciliter la maintenance et les évolutions futures.

C'est bien de faire le lien avec les fonctions de l'analyse fonctionnelles, mais il faudrait ici surtout faire apparaître les fonctions techniques de la carte en tant que tel. A mon avis :
ft1 = produire une tension xx V stabilisée
ft2 = générer un courant d'au maximum xx A.
ft3 = se connecter à la carte mère

2. Fabrication de la carte

2.1. Schémas électroniques

Le schéma pour ce sous-système est représenté à la Figure 1 ci-dessous :

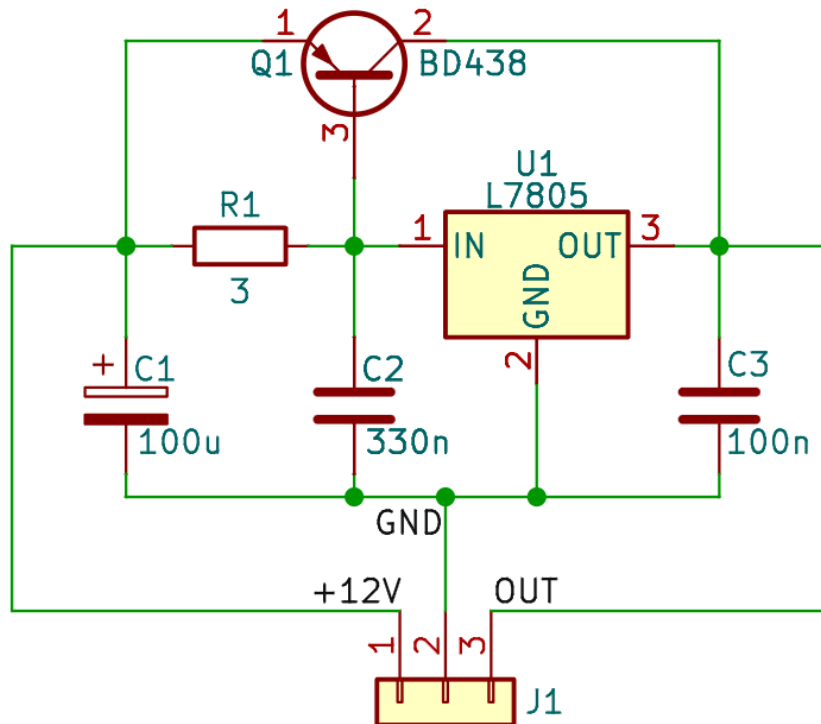


Figure 1: Schéma du circuit

Ce schéma est basé sur celui donné dans la documentation du composant LM7805, qui représente une façon de son utilisation en tant qu'un régulateur de tension avec un bypass de courant à travers un transistor, afin de dépasser le seuil de courant que peut fournir le régulateur. Le schéma présent dans la documentation est représenté sur la Figure 2 ci-dessous :

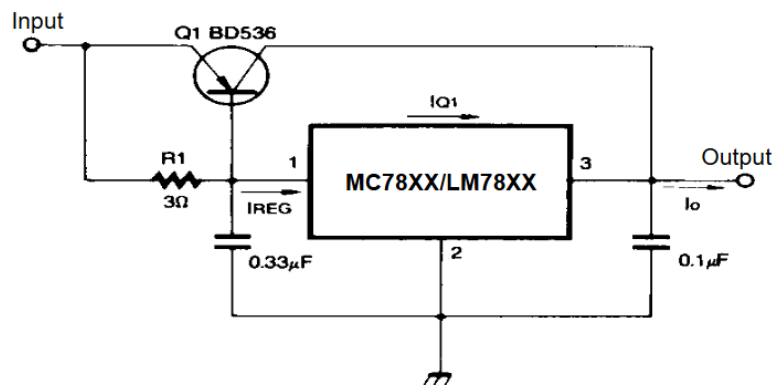


Figure 2: Régulateur de tension LM7805 à haut courant

Les calculs pour ce schéma présents dans la documentation sont les suivants :

$$R_1 = \frac{V_{BEQ1}}{I_{REG} - I_{Q1} \beta_{Q1}}$$

$$I_O = I_{REG} + \beta_{Q1} \left(I_{REG} - \frac{V_{BEQ1}}{R_1} \right)$$

Etant donné que les formules données dans la documentation du régulateur comportent des erreurs, la validation du circuit théorique se fait par simulation sur Proteus. Sur la Figure 3 ci-dessous, le schéma correspondant :

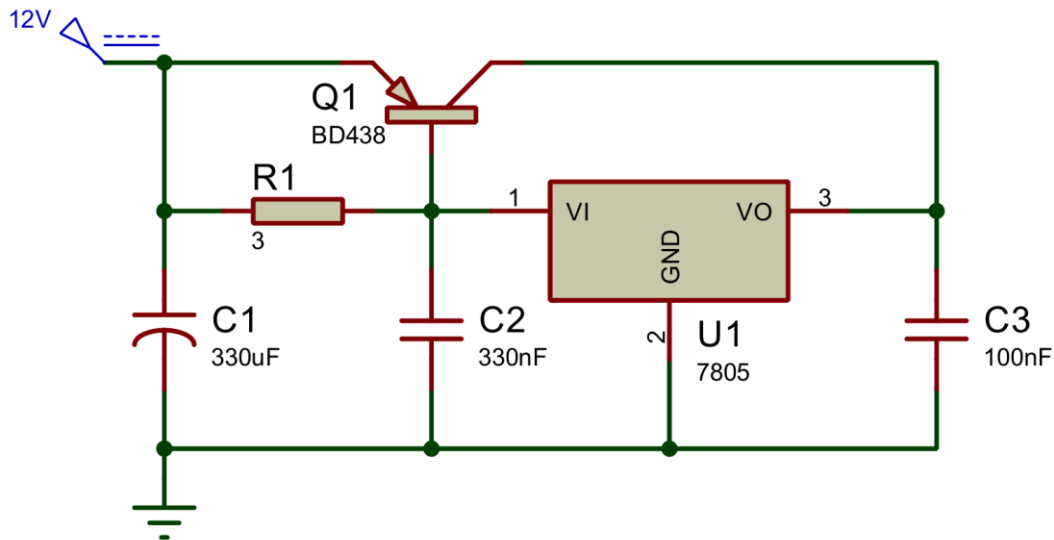


Figure 3: Schéma sur Proteus

Afin de prévoir la distribution de courant dans le circuit, des ampèremètres sont placés dans les différents endroits sur le schéma, comme représenté sur la Figure 4 ci-dessous :

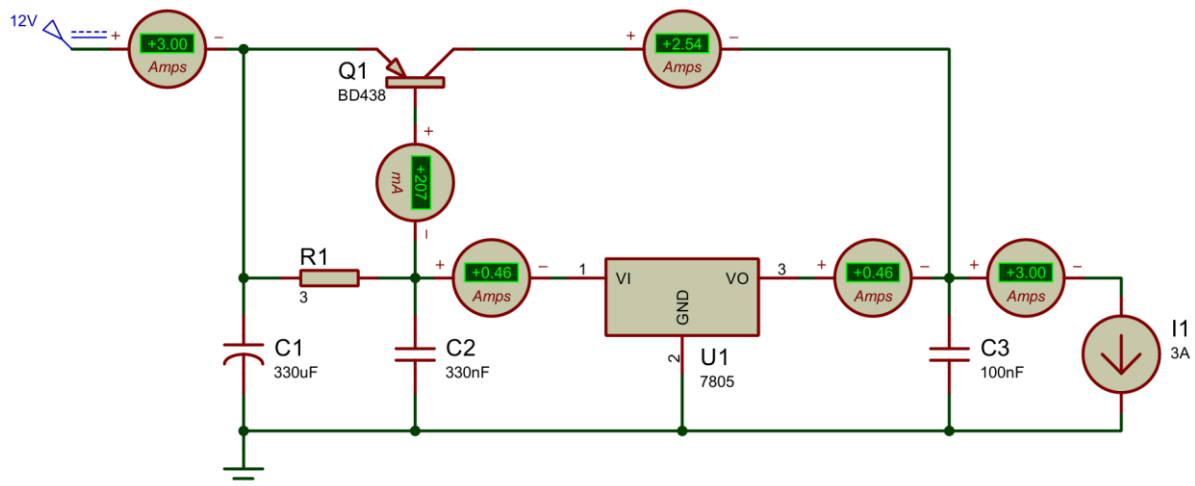


Figure 4: Schéma sur Proteus avec mesures

Trois mesures importantes à vérifier lors des tests réels du circuit sont :

- Le courant traversant le régulateur de tension : il ne doit surtout pas dépasser le seuil maximum du composant, c'est-à-dire 1.5A. Au mieux, il doit être proche de 0.5A.
- Le courant à la base du transistor : pour que le transistor conduise, le courant à sa base doit dépasser son seuil de courant de conduction.
- Le courant au collecteur du transistor : le courant passant par le transistor ne doit pas dépasser le courant de conduction maximal du composant. Pour éviter la surchauffe, prévoir un transistor avec une dissipation de chaleur suffisante.

Le BD438 peut conduire jusqu'à 4A et peut dissiper jusqu'à 36W (prévoir un dissipateur de chaleur).

Il faut expliciter le connecteur qqpart

2.2. Précautions

ATTENTION

- Le courant de 3A traversant ce circuit est non-négligeable, ne pas entrer en contact avec la carte lorsqu'elle est alimentée !
- Effectuer tous les tests décrits dans le dossier de procédures de tests avant d'utiliser la carte.
- Dans le cas de changement de transistor pour un autre équivalent, vérifier qu'il supporte au moins 3A et est capable de dissiper la chaleur sans surchauffe.
- Ne pas alimenter le circuit sans avoir mis de dissipateurs de chaleur sur le régulateur de tension et sur le transistor.

Cette section semble plutôt être importante pour la procédure de vérification, ou de maintenance ou de mise en service.

2.3. Schémas Gerber

vérification des documents de production (ou je ne sais plus quel titre)

Pour l'impression de ce circuit, les fichiers Gerber, représentés sur les figures 5,6,7,8 ci-dessous, sont les suivants :

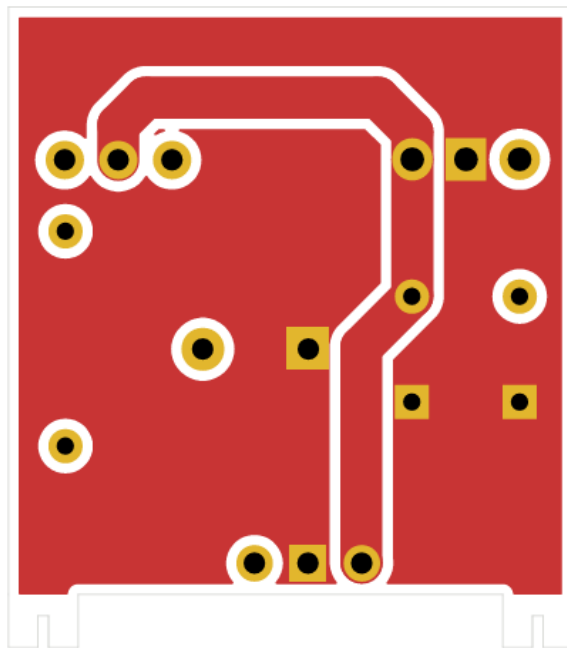


Figure 5: Gerber – couche de cuivre devant

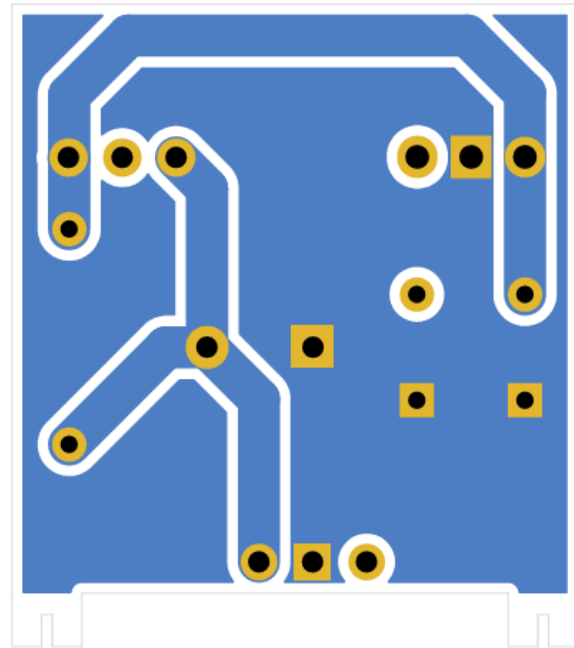


Figure 6: Gerber – couche de cuivre derrière

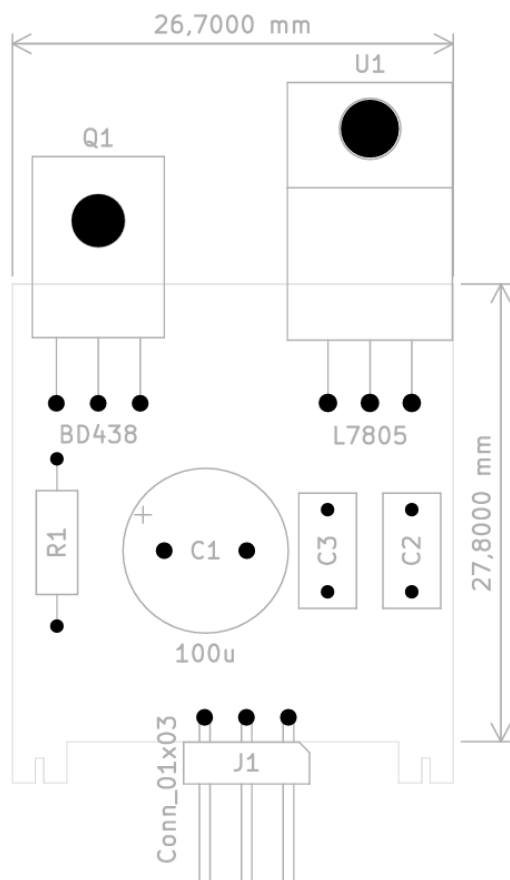


Figure 7: Gerber - couche de fabrication

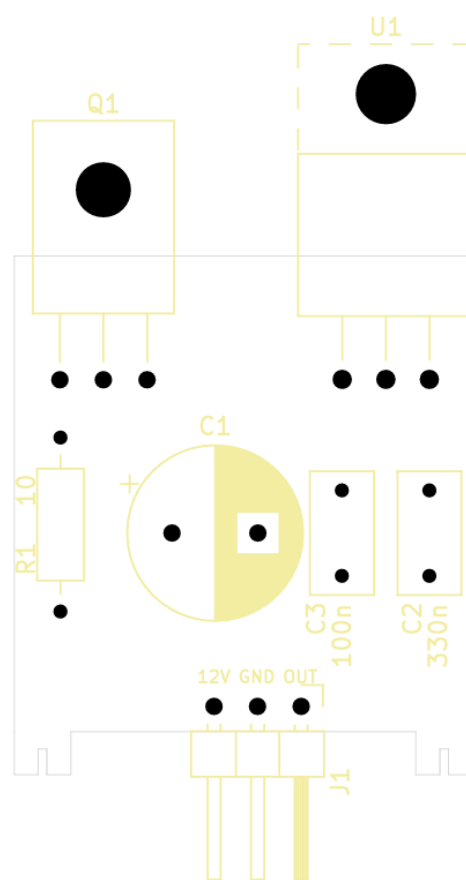


Figure 8: Gerber - couche de sérigraphie

Pour une dernière vérification visuelle, la visualisation 3D, présente sur les Figures 9,10,11 ci-dessous, est aussi vérifiée :

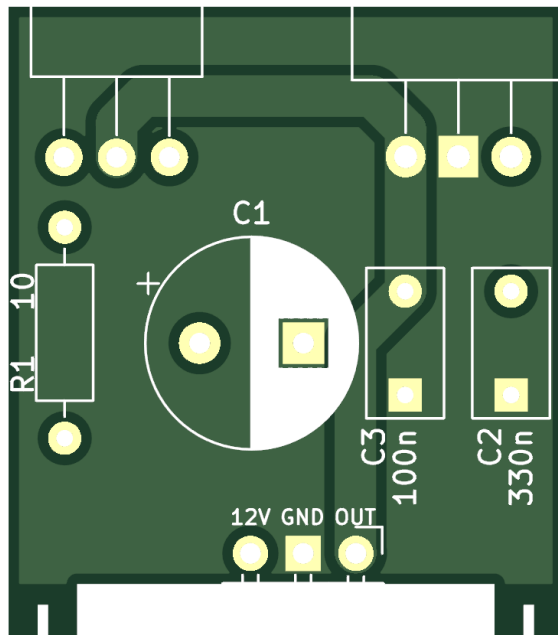


Figure 9: Visualisation 3D - Vue de dessus

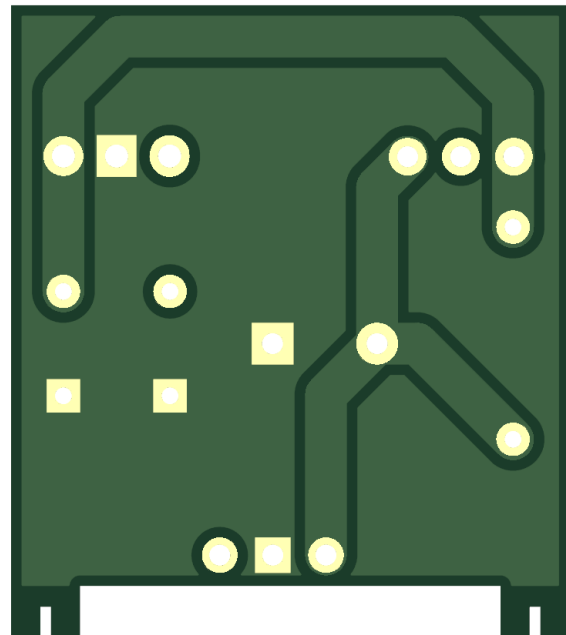


Figure 10: Visualisation 3D - Vue de dessous

Il faut des détails sur la fabrication de la carte :
simple couche, double couche, via métallisés ou
non? Quelle épaisseur, etc...
Il manque aussi la nomenclature.

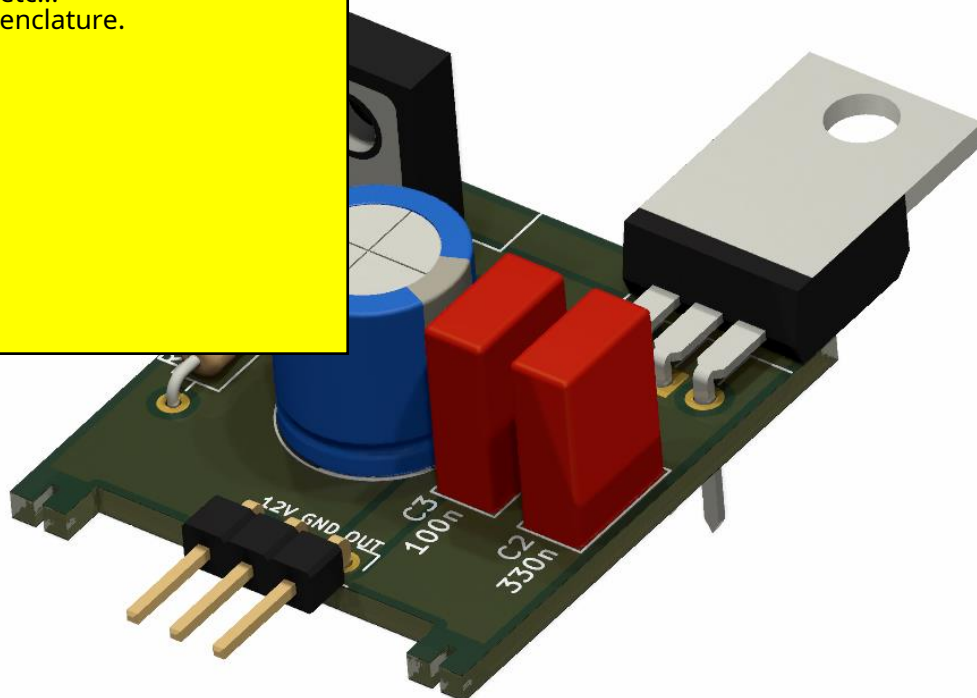


Figure 11: Visualisation 3D - Vue en perspective