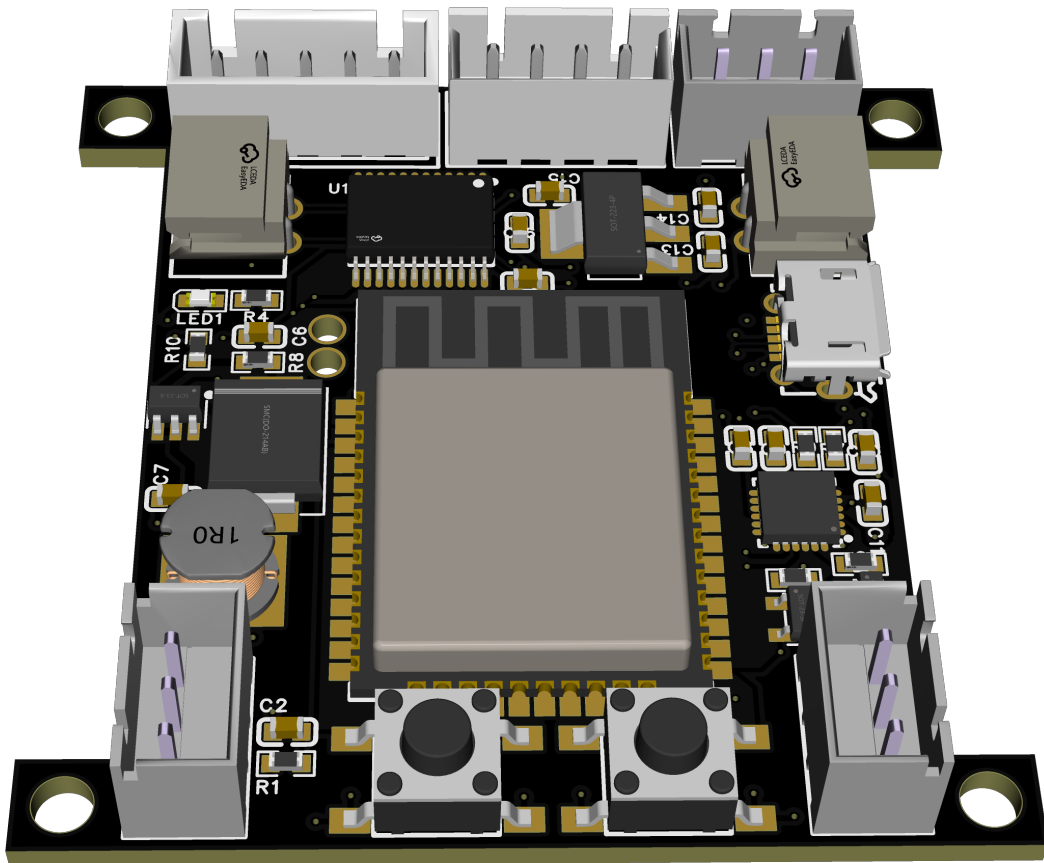


29 FÉVRIER 2024

# DOCUMENT D'EXPLOITATION & D'IMPLÉMENTATION

# HACKATHON COZMO ÉQUIPE ELEC



Date	Version du document	Commentaire
29 février 2024	V.1	Création du document

## INDEX :

1. Introduction .....	3
2. Spécifications techniques .....	4
3. Schéma électrique .....	5
4. Schéma de routage .....	7
5. Assemblage .....	8
6. Contrôle de qualité et tests .....	8
7. Exploitation des fichiers .....	9
8. Annexes et définitions .....	10

## 1. INTRODUCTION

L'objectif de ce document est de fournir des instructions détaillées et des spécifications techniques pour la conception, la fabrication, l'assemblage et l'utilisation efficace de la carte de circuit imprimé (PCB) afin d'assurer sa fonctionnalité optimale dans le cadre du projet.

Ce projet est le sujet du groupe électronique pour le **Hackathon 2024** de la filière robotique et ingénierie système d'Ynov Bordeaux : **COZMO**, un robot avec des bras articulés capable de soulever des blocs présentant des QR codes. **COZMO** est équipée d'une PCB dotée de différents connecteurs afin d'y interfacer différents capteurs, afficheurs et moteurs. Elle est basée sur une ESP32 du fabricant chinois Espressif.

## 2. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Ce circuit imprimé contient 4 couches et a des dimensions de **50mm \* 50mm \* 1.6mm**. Il est fabriqué avec du FR4 traditionnel et peut être alimenté avec une tension de **2V** à **9V** et **2A** maximum.

Il est aussi conforme à la norme **ROHS<sup>1</sup>** et ne contient pas de plomb.

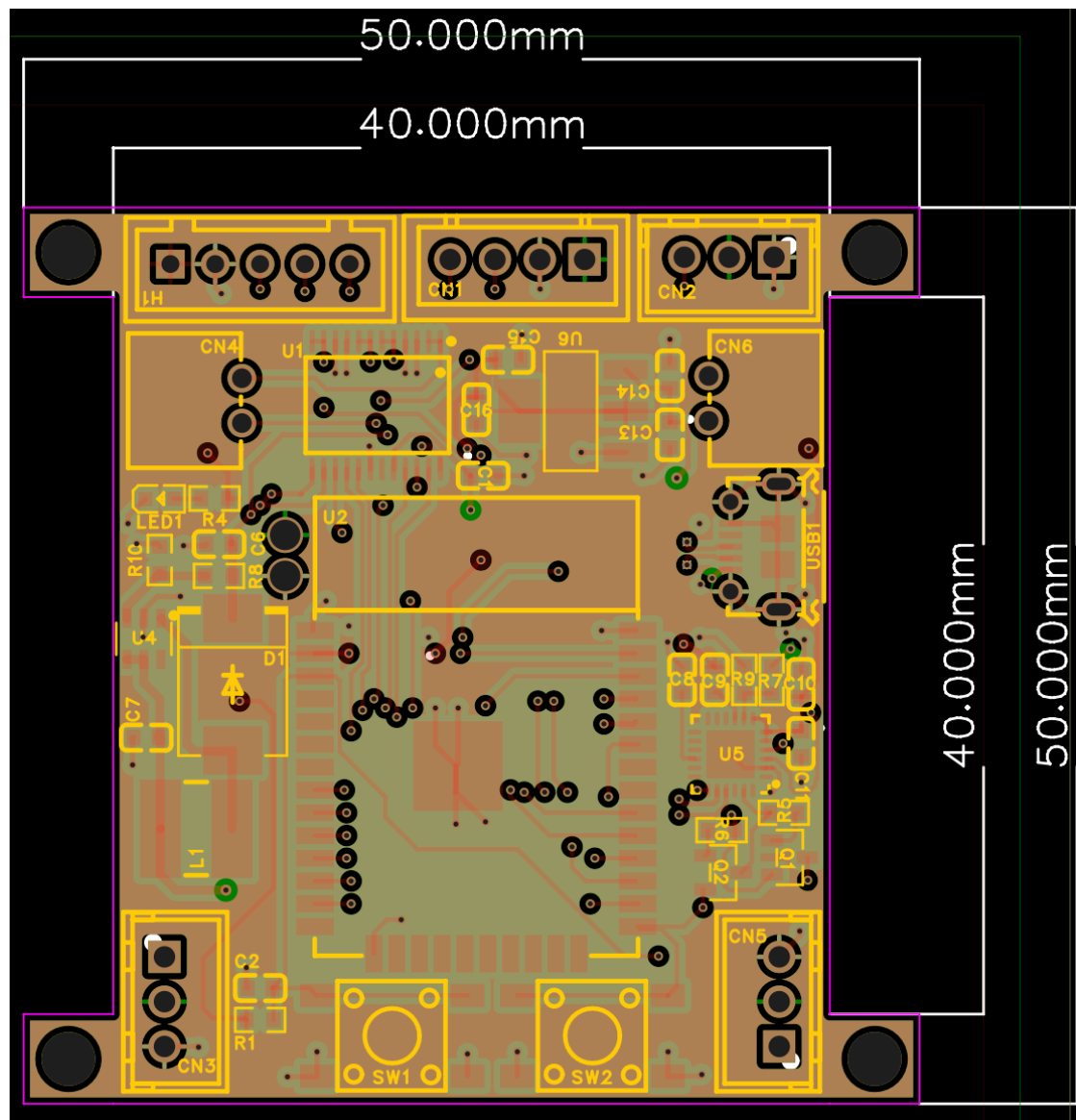


fig. 1 : Dimensions du circuit imprimé

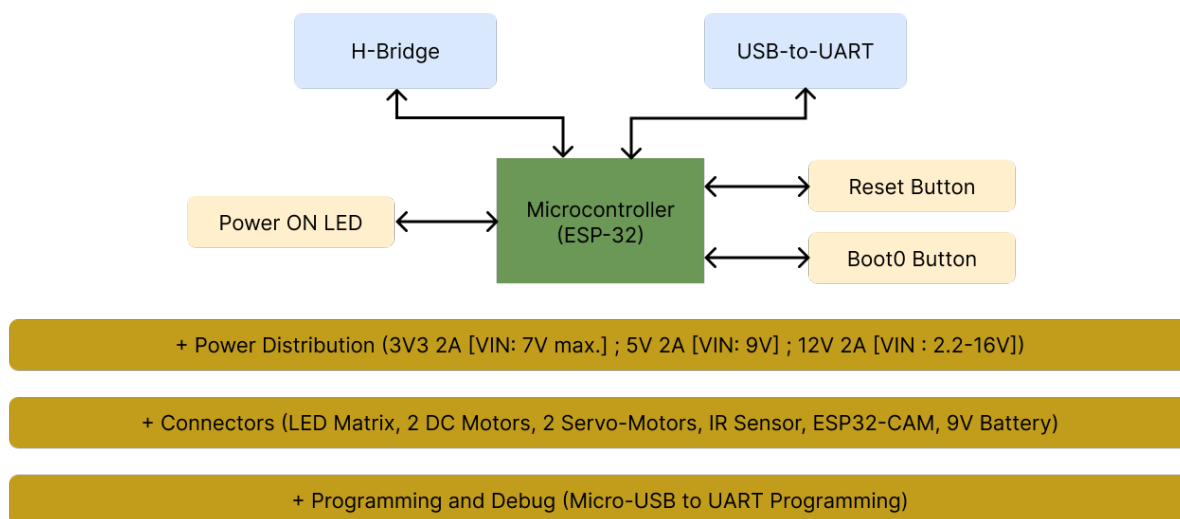


fig. 2 : Diagramme à bloc du circuit imprimé

### 3. SCHÉMA ÉLECTRIQUE

Voici un schéma contenant tous les composants du circuit imprimés groupés et répartis par fonctionnalités :

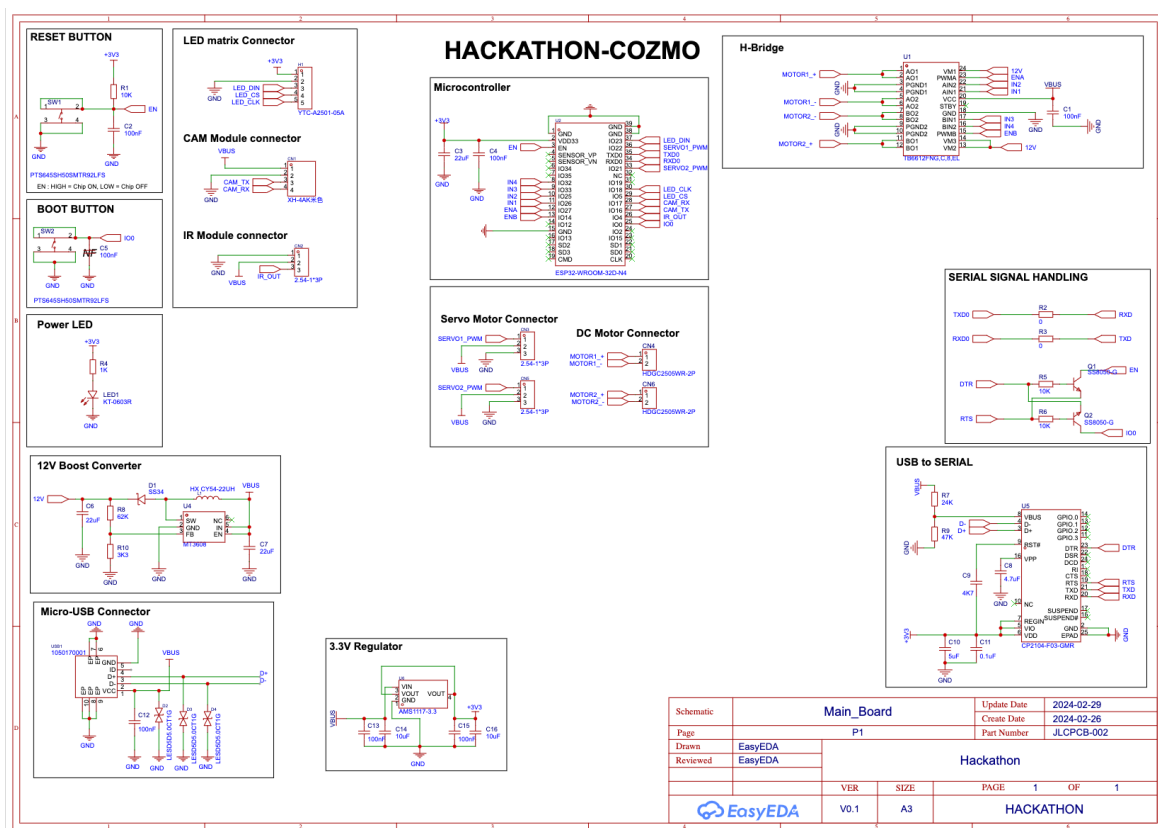


fig. 3 : Schéma électrique du circuit imprimé

Voici une liste des groupes de composants présentés sur la schématique :

- **Un microcontrôleur ESP32-WROOM-32** ainsi que 2 condensateurs.
- **Deux connecteurs** pour des moteurs à courant continu.
- **Un pont en H** afin de contrôler et d'alimenter ces moteurs.
- **Deux connecteurs** pour des servo-moteurs.
- **Un connecteur** pour la matrice de LEDs en **SPI**<sup>2</sup>.
- **Un connecteur** pour le capteur infrarouge.
- **Un connecteur** pour le module caméra.
- **Deux boutons** pour le mode de démarrage programmable et la réinitialisation du microcontrôleur.
- **Un transmetteur-émetteur USB vers UART**<sup>3</sup> qui permet de communiquer avec le microcontrôleur depuis un ordinateur.
- **Un connecteur micro-USB** avec ses diodes de protection électrostatiques
- **Un régulateur de tension** qui convertit le VBUS (5V de l'USB ou les 9V de la batterie) en 3.3V.
- **Un convertisseur** VBUS vers 12V.
- **Une LED** qui indique si le circuit imprimé est alimenté.

Voici une liste exhaustive des composants, un BOM (Bill Of Materials) qui est fournit au fabricant lors de la commande :

No.	Quantité	Nom sur le schéma	Valeur	Réf. Fabricant
1	10	C1,C2,C4,C12,C13, C15,LED1,SW1,U5, U6	100nF	C2286,C6186,C47742,C221869
2	3	C3,C6,C7	22uF	Selon disponibilité
3	2	C8,U4	4.7uF	C84817
4	1	C9	4K7	Selon disponibilité
5	1	C10	5uF	Selon disponibilité
6	1	C11	0.1uF	Selon disponibilité
7	2	C14,C16	10uF	Selon disponibilité
8	7	CN1,CN2,CN3,CN5 ,H1,U1,U2		C141517,C146106,C473012,C722 693,C7436591
9	6	CN4,CN6,D1,Q1,Q 2,R8	62K	C164885,C169162,C5276882
10	9	D2,D3,D4,L1,R1,R5, R6,SW2,USB1	10K	C136000,C221869,C383211,C536 2904





## 5. ASSEMBLAGE

Une fois le **layout**<sup>4</sup> du circuit imprimé terminé et validé, 3 fichiers doivent être générés pour la fabrication et assemblage de la carte :

- **Gerber File** -> Fichier contenant la structure, couches, routage et toute information relative au circuit imprimé
- **BOM File** (Bill Of Materials) -> Fichier contenant tous les composants présents dans le circuit imprimé, ainsi que leurs informations relatives (Fabricant, références pièce, etc..)
- **Pick And Place**<sup>5</sup> **File** -> Fichier décrivant la position X, Y de chaque composant, ainsi que son orientation

Ces fichiers sont facilement générés à l'aide du logiciel de conception électronique.

Le prix à l'heure actuelle pour cette carte en 5 exemplaires assemblés est de 96 Euros sans livraison.

## 6. CONTRÔLE DE QUALITÉ ET TESTS

Lors de la réalisation du routage, un contrôle **DRC** (Design Rule Check) est effectué afin de repérer d'éventuelles erreurs.

```
2024-02-29 11:39:22 [Info] : Start Design Rule Checking.  
2024-02-29 11:39:23 [Info] : Finish Design Rule Checking.Fatal Error: 0, Error: 0, Warning: 2, Info: 0.
```

*fig. 4 : Rapport du DRC n'indiquant aucune erreur*

## 7. EXPLOITATION DES FICHIERS

Pour modifier le projet de circuit imprimé, l'installation du logiciel EasyEDA Pro est nécessaire.

Se rendre sur le lien suivant :

- <https://easyeda.com/page/download>

Télécharger la version compatible avec le système d'exploitation installé (Windows, Mac OS ou Linux) et installer le logiciel.

Demander à être ajouté à l'équipe du projet en demandant à l'équipe Electronique.

Une fois ajouté, le projet apparaîtra dans la barre à gauche. Ouvrir le projet Hackathon:

  Participated

  isaiah\_667

 **Developer** Hackathon

Ici, la schématique et le layout du circuit imprimé seront présents. Il sera possible de modifier les composants, ainsi que les valeurs des composants passifs (résistances, condensateurs, diodes, etc.)

## 8. ANNEXES ET DÉFINITIONS

**fig.1** : *Dimension du circuit imprimé*

**fig.2** : *Diagramme à bloc du circuit imprimé*

**fig.3** : *Schéma électrique du circuit imprimé*

**fig.4** : *Rapport du DRC n'indiquant aucune erreur*

**ROHS** : La Directive européenne RoHS vise à limiter l'utilisation de dix substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (ex: le plomb).

**SPI** : Serial Peripheral Interface, bus de données synchrone créé par Motorola en 1980.

**UART** : Universal Asynchronous Receiver Transmitter, émetteur-récepteur asynchrone universel faisant le lien entre l'ordinateur et le port série.

**Layout** : (*anglicisme*) agencement, disposition.

**Pick and Place** : (*anglicisme*) ramasser et déposer. Terme utilisé dans l'industrie automatisée pour désigner l'action de prendre et déposer un composant à un emplacement prédéfini avec précision.