

SPACE INVADERS – Console de jeu portable

GEN-363-09 – CAO Électrique | Hiver 2026

FATIMA EZZAHRA LECHHAB



INTRODUCTION

Le projet vise à Space Invaders est un jeu vidéo de tir créé par Taito en 1978, considéré comme l'un des pionniers du jeu vidéo. Ce projet consiste à concevoir une version personnelle et portable du jeu, basée sur le microcontrôleur RP2040 de Raspberry Pi. Le défi est d'intégrer tous les blocs fonctionnels — traitement, affichage, commandes et alimentation — sur un circuit imprimé double couche compact, en utilisant exclusivement des composants CMS

CONCEPTION ÉLECTRONIQUE (HARDWARE)

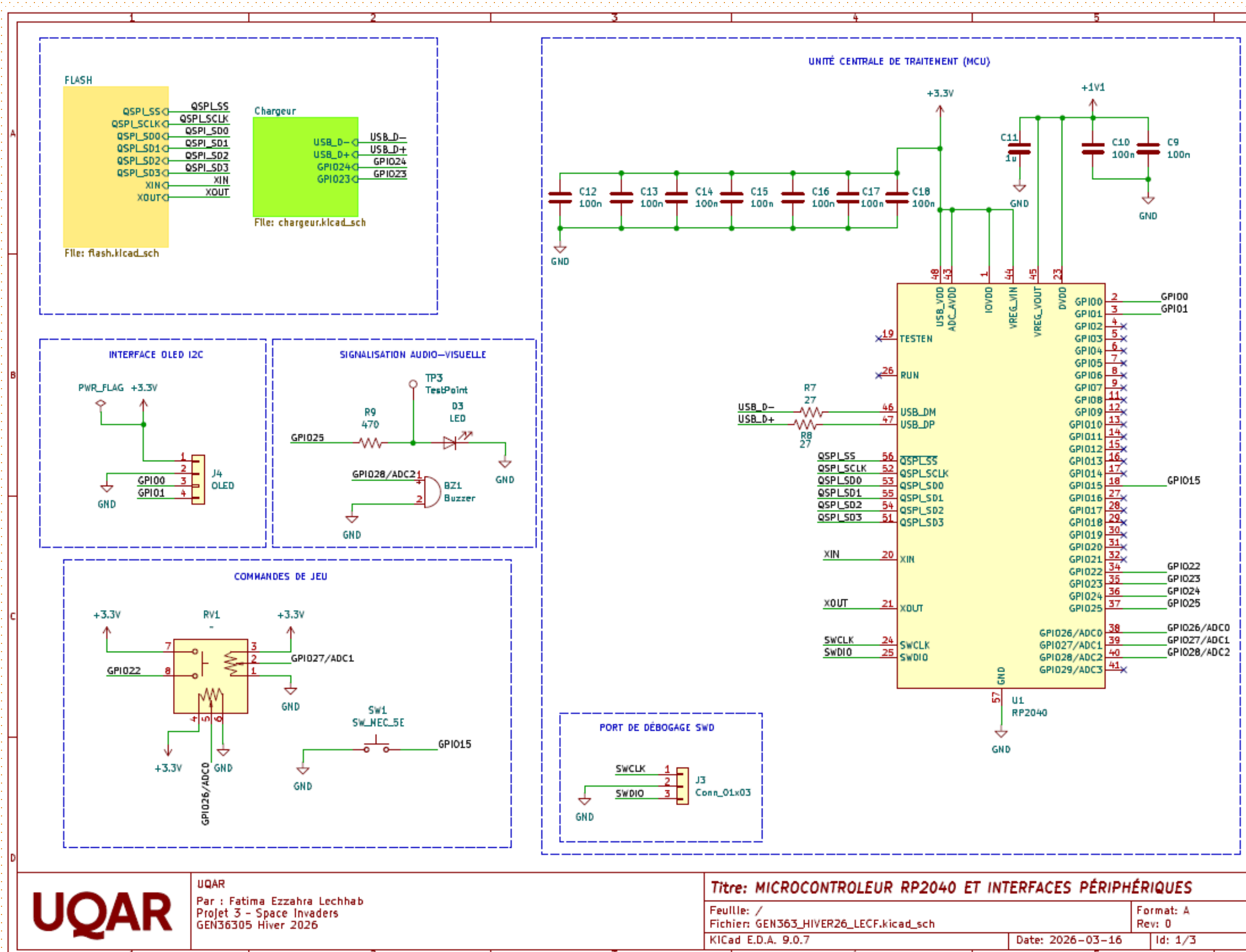


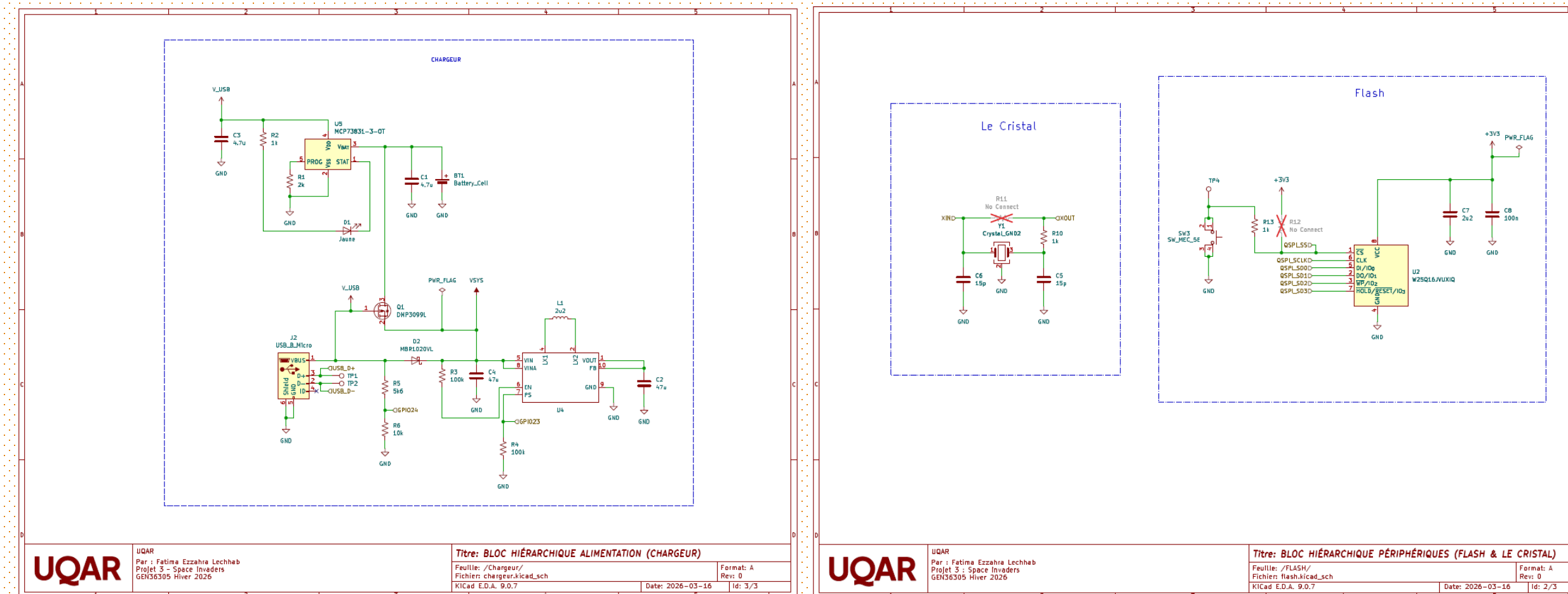
Figure 1: Schéma de l'interface périphérique

Microcontrôleur : RP2040 (Dual-core ARM Cortex-M0+). Choisi pour sa performance, sa gestion flexible des entrées/sorties et sa compatibilité avec MicroPython.

Affichage : Écran OLED 1.3 pouce (128x64) piloté via le protocole **I2C**, offrant un contraste élevé et une faible consommation d'énergie.

Contrôles : Deux potentiomètres analogiques (10 kΩ) intégrés pour une navigation fluide et une précision accrue dans le gameplay.

Alimentation : Système géré par une batterie LiPo 3.7V avec un circuit de recharge intégré via **USB-C**, permettant une utilisation nomade prolongée.



DÉVELOPPEMENT LOGICIEL (SOFTWARE)

```
22 def play(player, old_presses, move_enemy):
23     global is_time_to_spawn, run, menu, ENEMY_MOVEMENT_THRESHOLD
24
25     while run:
26         xValue = X_AXIS.read_u16()
27         yValue = Y_AXIS.read_u16()
28         if xValue <= 600:
29             player.move_left()
30             # "left"
31         elif xValue >= 60000:
32             player.move_right()
33             # "right"
34         if yValue <= 600:
35             player.move_up()
36             # "up"
37         elif yValue >= 60000:
38             player.move_down()
39             # "down"
40         if button_presses != old_presses:
41             old_presses = button_presses
42             player.fire()
43             play_fire()
44             if menu:
45                 "FS3": 185,
46                 "G3": 196,
47                 "GS3": 208,
48                 "A3": 220,
49                 "AS3": 233,
50                 "B3": 247,
51                 "C4": 262,
52                 "CS4": 277,
53                 "D4": 294,
54                 "DS4": 311,
55                 "E4": 330,
```

Langage : Développement réalisé en **MicroPython**, permettant une gestion efficace des ressources matérielles

Traitement des signaux : Utilisation des convertisseurs analogique-numérique (**ADC**) du RP2040 pour traduire la position des potentiomètres en coordonnées temps réel.

DESIGN INDUSTRIEL ET MÉCANIQUE

Inspiration : Design basé sur le standard ergonomique Arduoy 2.0, reconnu pour sa compacité et sa prise en main intuitive.

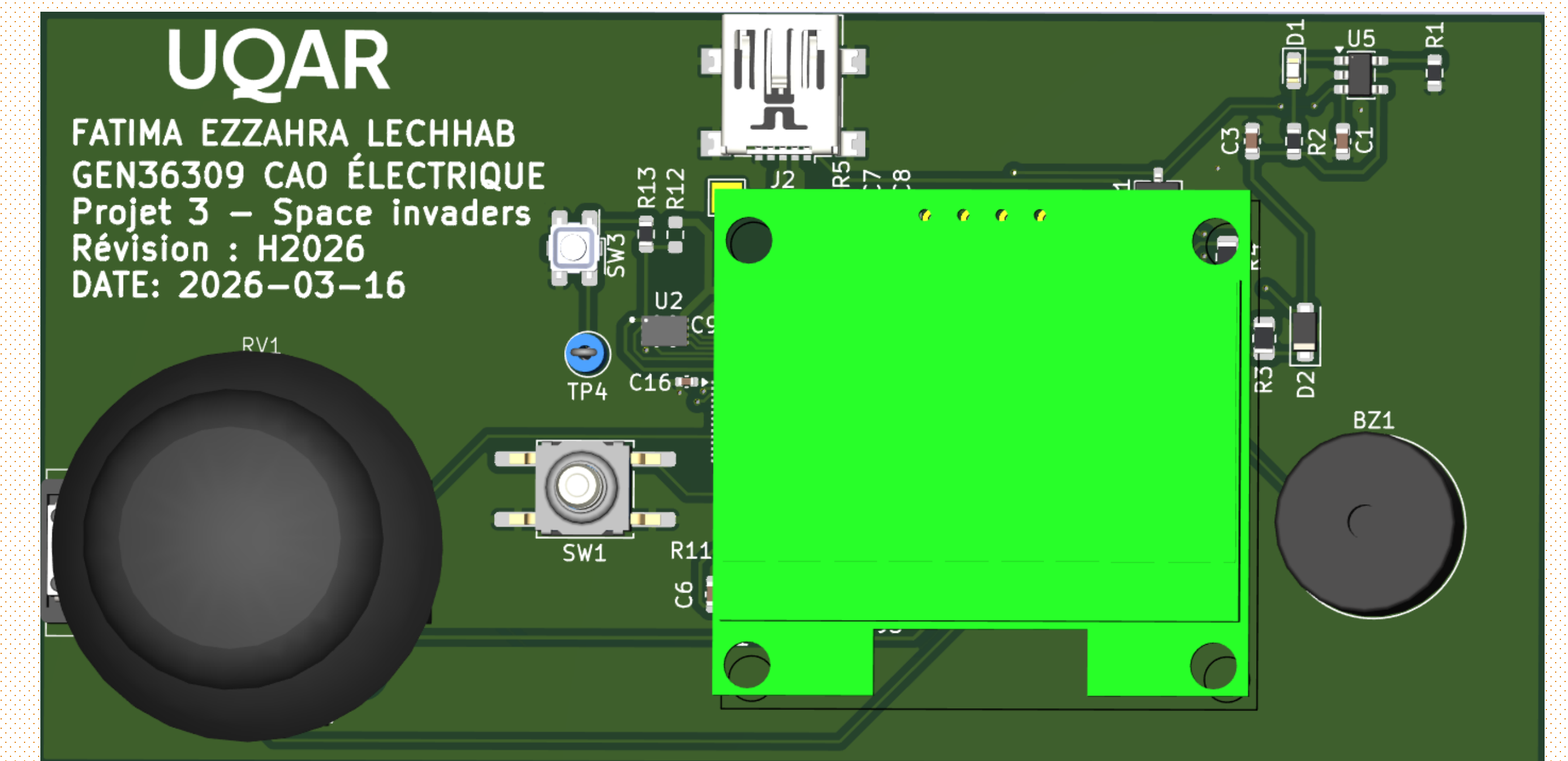
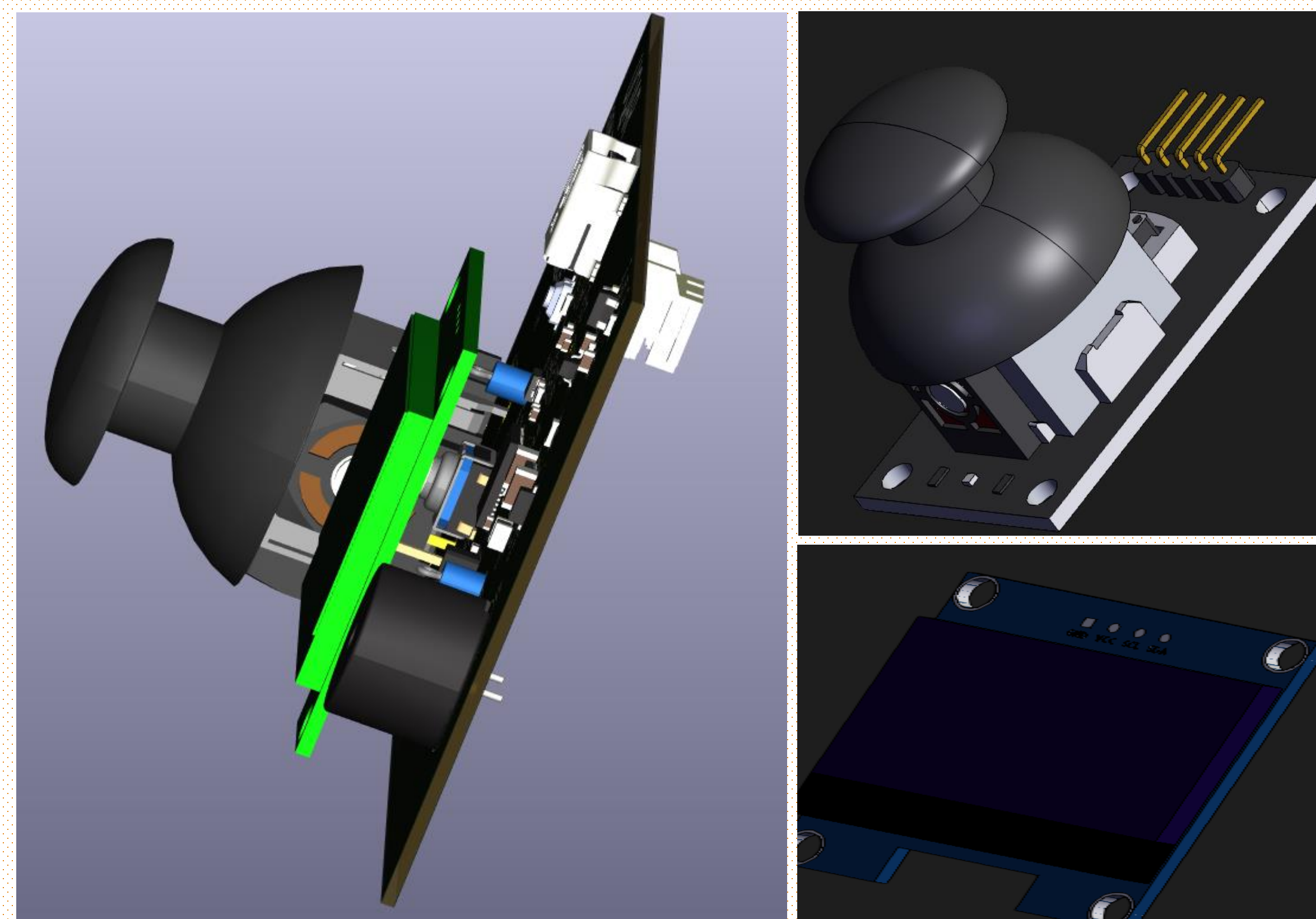


Figure 2: Schéma bloc du circuit Space Invaders

RÉSULTATS

Le PCB a été assemblé avec succès et tous les blocs fonctionnels ont été validés. L'alimentation USB et la recharge de la batterie LiPo fonctionnent correctement. Le jeu tourne de façon stable sur l'écran OLED : menu d'accueil animé, déplacement du vaisseau via le potentiomètre (lecture ADC 16 bits), tir avec retour sonore play_fire() via buzzer PWM, apparition progressive des envahisseurs contrôlée par ENEMY_SPAWN_THRESHOLD, écran « Game Over » avec redémarrage par bouton. La difficulté augmente automatiquement toutes les 20 unités de score (ENEMY_MOVEMENT_THRESHOLD réduit de 0,2)

Le prototype final démontre une intégration réussie entre un circuit électronique complexe et un châssis compact. Ce projet valide les compétences en design de PCB (KiCad), en programmation de systèmes embarqués et en conception mécanique (SolidWorks).

PERSPECTIVES

Remplacer l'écran OLED par un afficheur couleur 1,54" SPI

