

# PicoConsole : Space Invaders

## GEN-363-09 CAO ÉLECTRIQUE

Maxime Gagnon, Baccalauréat en génie électrique

### Problématique

Comment intégrer un système informatique complet (microcontrôleur, mémoire), une interface utilisateur (écran OLED, boutons, buzzer) et un système d'alimentation autonome sécurisé dans un espace restreint et ergonomique?

### Objectifs

- Concevoir un circuit imprimé (PCB) autour de l'architecture du RP2040, incluant les composants essentiels à son fonctionnement (quartz 12 MHz et mémoire Flash 16 Mb).
- Développer un système de gestion d'énergie (*Power Path*) permettant la recharge et le jeu simultanés.
- Concevoir et fabriquer un boîtier ergonomique pour accueillir l'électronique.

### Conception Mécanique

- **Ergonomie** : Modélisation d'un boîtier ultra-compact optimisé pour la prise en main d'une console portable.
- **Intégration** : Conception sur mesure avec ouvertures précises pour l'écran OLED, les 6 boutons de jeu, le port de recharge Micro-USB et l'interrupteur d'alimentation.
- **Assemblage** : Structure interne pensée pour sécuriser le circuit imprimé (PCB) et protéger la batterie (fixation par 4 vis M3 x 14).

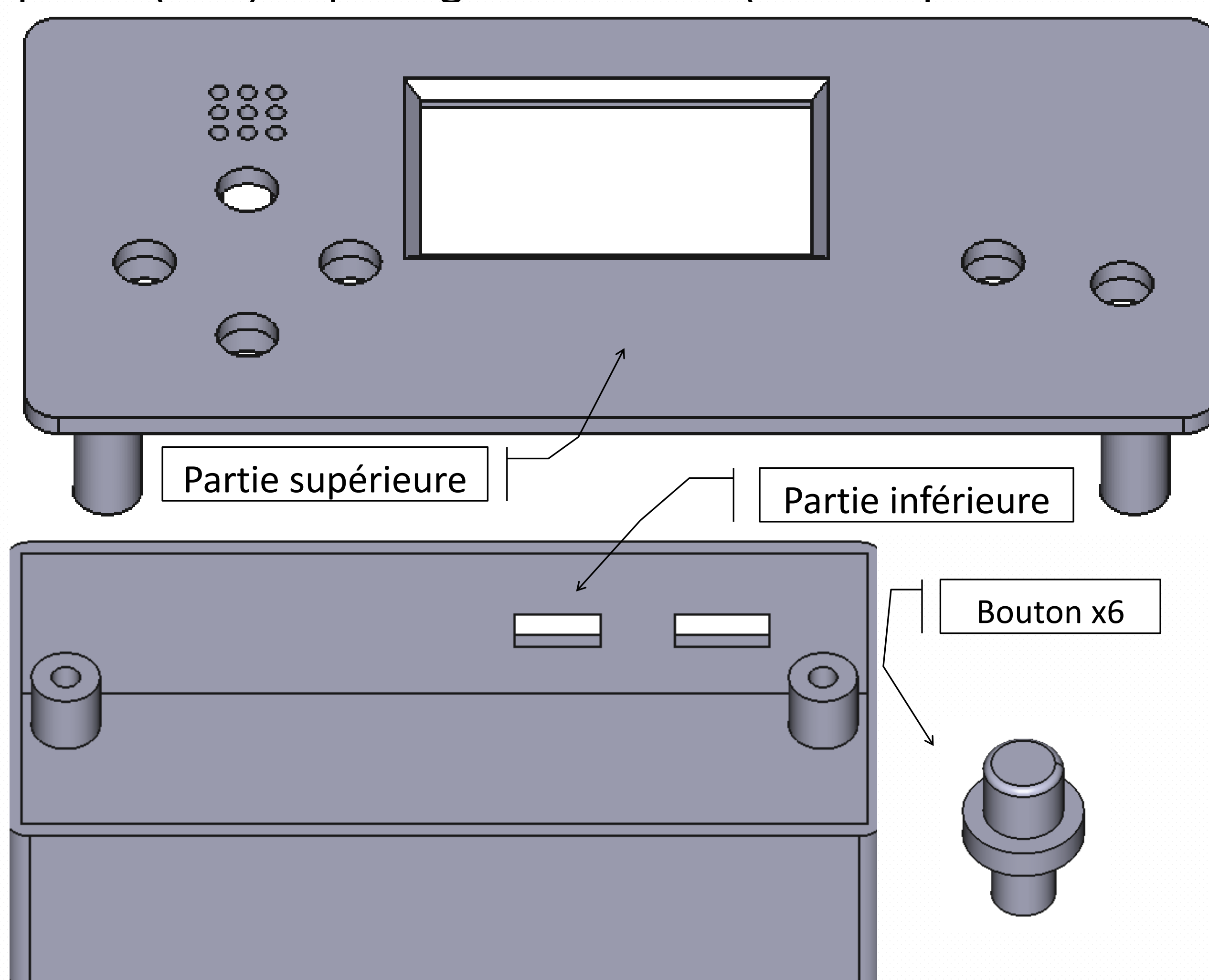


Figure 1: Boîtier de 104,5 mm par 49,5 mm et 29,5 mm de haut

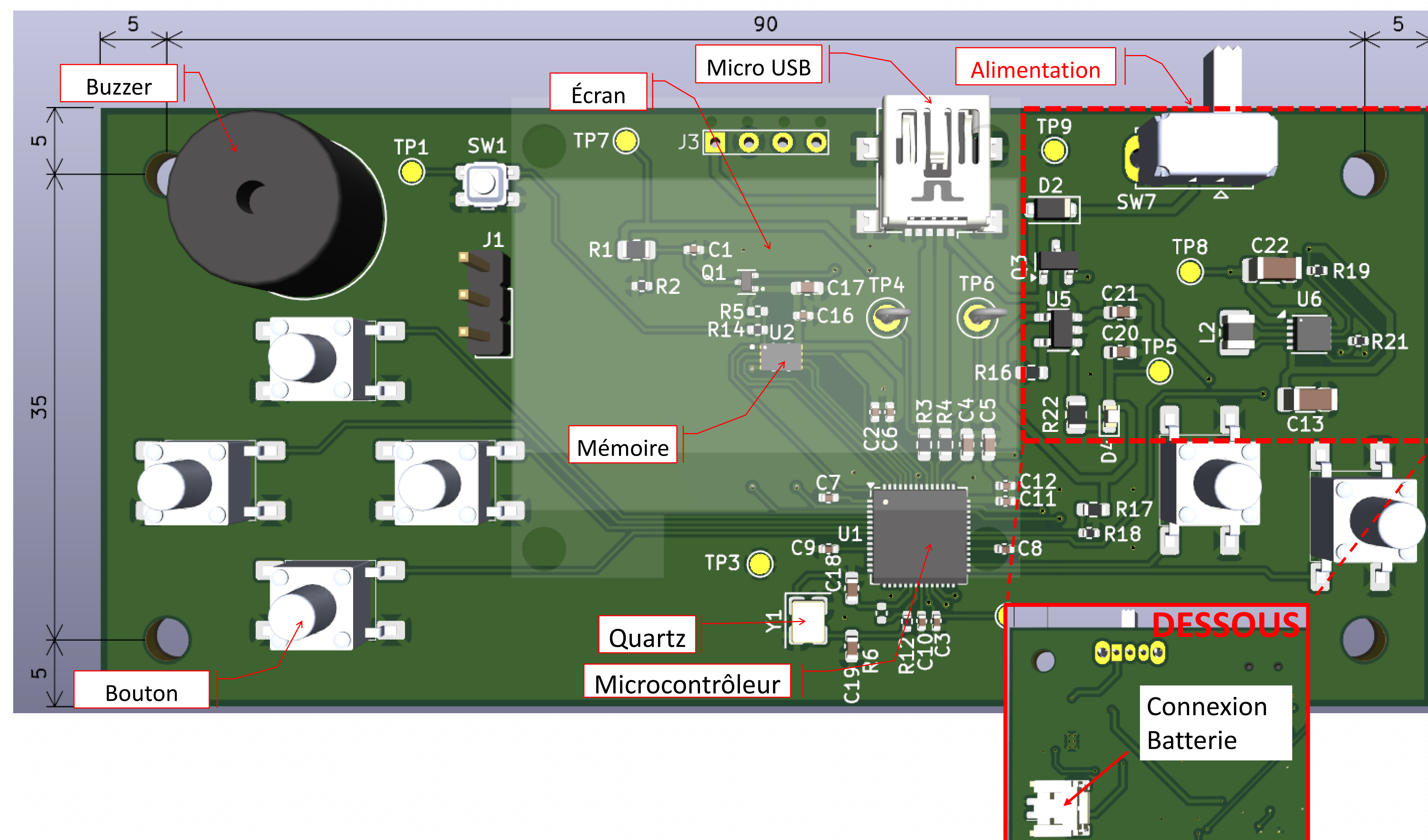


Figure 2: Modèle 3D du circuit imprimé (PCB)

### Architecture Électronique & Alimentation

- **Traitement** : Utilisation du microcontrôleur RP2040 synchronisé par un Quartz 12 MHz, couplé à une mémoire Flash externe de 16 Mb.
- **Power Path** : Système de basculement intelligent par un MOSFET et une diode Schottky permettant de jouer et de recharger la batterie simultanément.
- **Sécurité** : Circuit de charge calibré à 500 mA, idéal pour préserver la durée de vie de la batterie LiPo de 600 mAh (charge à  $\sim 0,8C$ ).
- **Bilan Énergétique** : Analyse de puissance dans le pire cas absolu incluant une marge de sécurité de 25% (consommation maximale évaluée à  $\sim 215$  mA). Cela garantit une autonomie minimale de 2h45 en stress-test continu, s'étendant à plus de 7h en condition de jeu normal.
- **Interface de Contrôle** : Intégration de 6 boutons tactiles directement reliés aux broches GPIO du RP2040. Utilisation des résistances de tirage (*pull-up*) internes au microcontrôleur pour garantir un circuit minimaliste et une réactivité instantanée (zéro latence) en jeu.

### Résultats & Perspectives

- Le prototype valide avec succès la gestion d'énergie et l'interface matérielle. Les prochaines étapes cibleront l'optimisation de l'épaisseur du boîtier, le développement d'un menu principal (avec navigation via le bouton droit), et la création d'une plus grande bibliothèque de jeux.