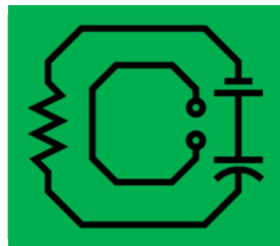


UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE
Groupe technique



Compétition de
Conception de
Circuits Imprimés

Documentation C3I A25

Carte survivaliste

Rédigé par :
Équipe #3,
Charles-Ariel Dion

En date du : 2 janvier 2026

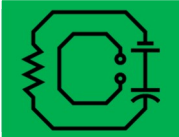


Table des matières

- 1. Introduction3
 - 1.1. Contexte d’application.....3
 - 1.2. Contraintes du projet4
 - 1.3. Description technique du produit réalisé.....4
- 2. Développement.....5
 - 2.1. Conception électronique5
 - 2.1.1. Choix technologiques5
 - 2.1.2. Schémas électriques et conception PCB5
 - 2.2. Gestion8
 - 2.2.1. Temps8
 - 2.2.2. Budget.....8
- 3. Conclusion9
- 4. Bibliography10

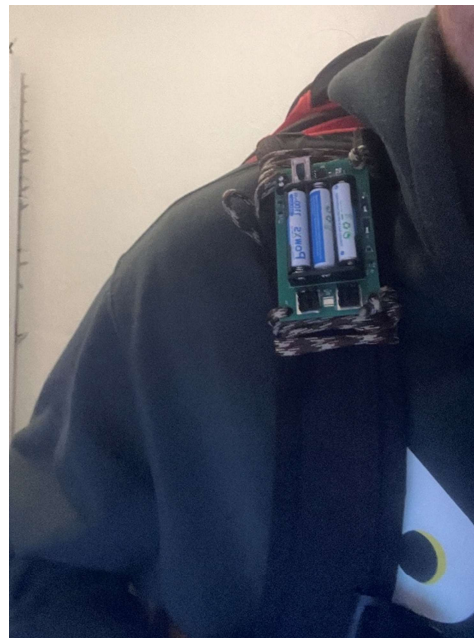
1. Introduction

1.1. Contexte d'application

La carte survivaliste est à la fois une carte de présentation médicale et un outil de survie. En expédition, il est essentiel d'avoir une carte médicale qui nous identifie, nos problèmes de santé ainsi que nos contacts d'urgence. Ces informations sont importantes pour les secouristes en cas d'accident.

Un autre aspect fondamental en expédition est de pouvoir trouver son chemin et se localiser. C'est pourquoi une lampe de poche, une carte papier, une règle et une boussole font partie des éléments indispensable à emporter. La paracorde est également un item toujours utile grâce à sa grande résistance et sa polyvalence. Elle permet, par exemple, d'attacher des branches pour construire un abri, fabriquer des outils ou installer un support pour faire bouillir de l'eau au-dessus d'un feu.

La carte survivaliste regroupe toutes ces fonctions essentielles en un seul module. Celui-ci s'attache directement aux sangles du sac à dos à l'aide de paracorde (qui peut d'ailleurs être détachée et utilisée en situation de survie). Le module comporte un code QR donnant accès à toutes les informations médicales importantes pour les secouristes. Il intègre également une règle pour mesurer les distances sur une carte. Enfin, le module lui-même fait office de lampe, avec un contrôle de luminosité. Le module a aussi un port de recharge pour un module de recharge solaire externe.



1.2. Contraintes du projet

Les dimensions de la carte elle-même sont définies par C3I. Ensuite imposée par l'équipe elle-même; Les pièces utilisées doivent être pas chère, facile et rapide à souder avec équipement minimum (donc facile à réparer ou souder à la maison). Ensuite, toutes les composantes qui ont beaucoup de hauteur doivent être sur le même côté car un côté va être écrasé sur une sangle de sac à dos. Et bien sûr le tout doit être complété avant la date de remise du projet (3 Janvier).

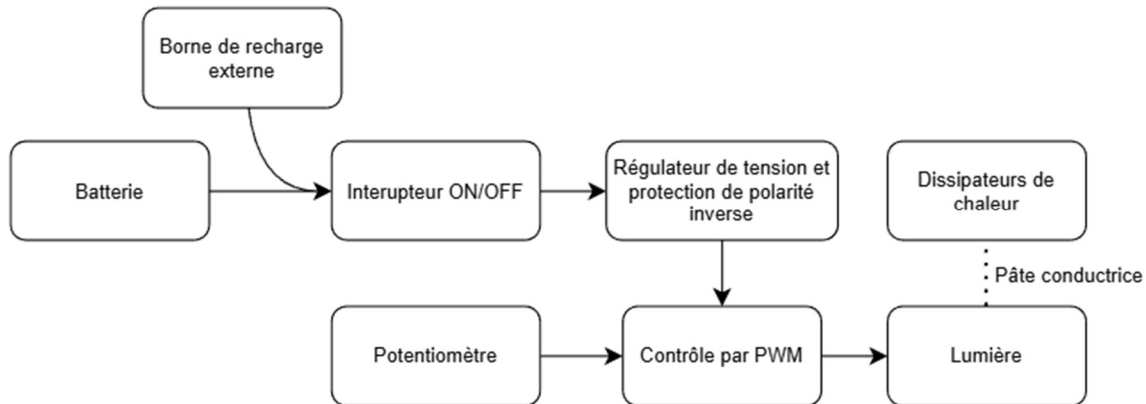
1.3. Description technique du produit réalisé

Contrôle : PWM avec LM555

Alimentation : 3 batteries AAA

Attaches au sac à dos : Paracorde

Le schéma ci-dessous a pour but de donner une idée générale du fonctionnement du PCB avant de tomber dans le détail de la section 2.



2. Développement

2.1. Conception électronique

2.1.1. Choix technologiques

Contrôle :

Le seul contrôle dans le projet est pour changer la luminosité de la lumière, ainsi un microcontrôleur complet serait beaucoup trop gros et puissant pour ce dont j'ai besoin. C'est pourquoi j'ai opté pour un simple potentiomètre avec un LM555 et un MOSFET afin d'avoir un contrôle de luminosité par PWM.

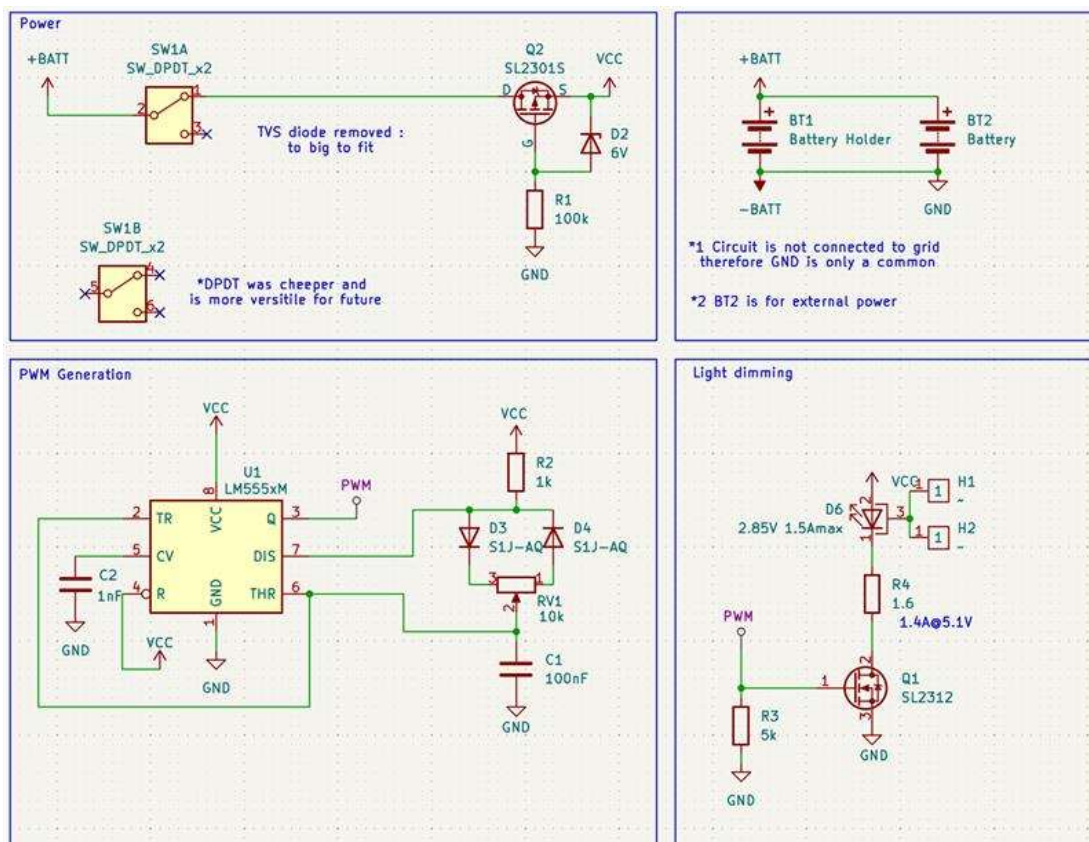
Alimentation :

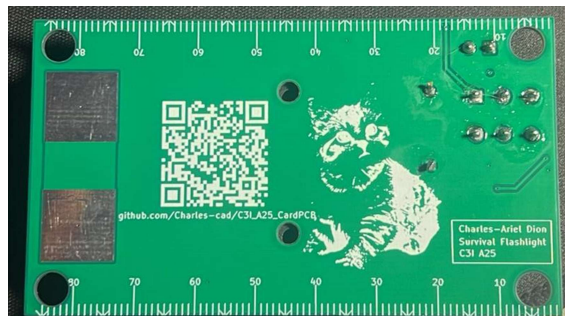
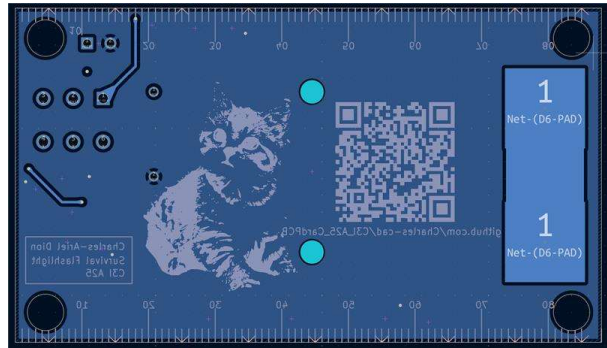
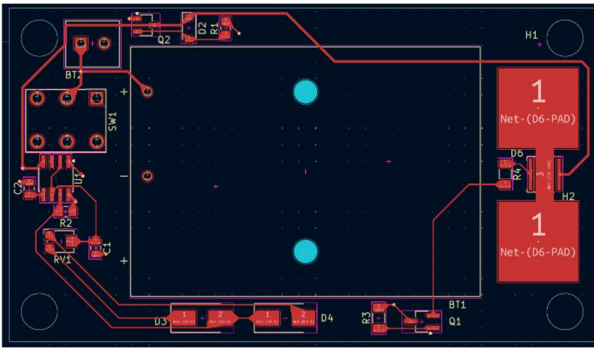
Bien sûr, il n'y a pas de source de tension dans le bois c'est pourquoi j'ai opté pour un système de batteries AAA qui est un standard assez répandu dans les lampes frontales. Connecter à ses bornes j'ai inclus un connecteur à vis afin de pouvoir brancher un circuit de recharge solaire externe. Ces bornes servent aussi pour les tests pour simuler le fonctionnement avec une source de tension sécurisé avant de mettre les batteries.

Chaleur :

Une lumière puissante produit beaucoup de chaleur c'est pourquoi le *thermal pad* de la LED est connecté à deux gros dissipateurs de chaleur se situant des deux côtés de la LED.

2.1.2. Schémas électriques et conception PCB





Pour le dimensionnement de l'alimentation, j'ai opté pour des batteries AAA. J'utiliser des piles NiMH rechargeables, mais le circuit doit également pouvoir accepter des piles alcalines AAA. C'est important, car les piles alcalines présentent une tension plus élevée que les NiMH, et il faut donc dimensionner la tension et le courant maximum en fonction du pire cas.

Les piles NiMH ont une tension typique de 1,2 V et peuvent monter jusqu'à 1,4 V lorsqu'elles sont complètement chargées. Les piles alcalines, quant à elles, ont une tension typique de 1,5 V et peuvent atteindre jusqu'à 1,65 V. Avec trois piles AAA en série, cela donne une tension maximale théorique de 4,95 V, pour une tension typique située entre 3,6 V et 4 V.

Afin d'éviter de brûler la LED lorsque le PWM est à 100 %, il faut s'assurer que le courant ne dépasse jamais le courant maximal admissible par la LED. Le courant maximal de la LED est de 1,5 A, et la chute de tension du MOSFET (VDSON) est de 0,075 V. La tension aux bornes de la résistance est donc :

$$4,95 \text{ V} - 2,85 \text{ V} - 0,075 \text{ V} = 2,025 \text{ V}$$

La résistance nécessaire est alors :

$$R = \frac{2,025 \text{ V}}{1,5 \text{ A}} = 1,35$$

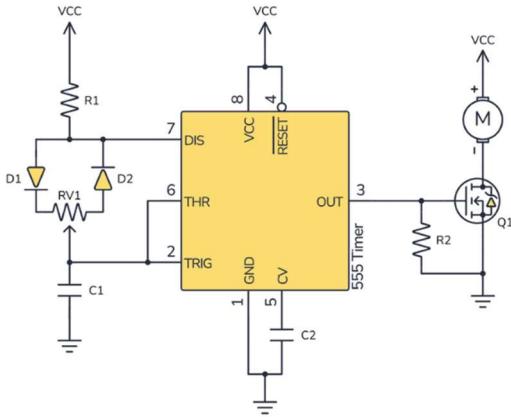
La valeur normalisée vers la hausse est 1,6 Ω, ce qui limite le courant à environ :

$$I = \frac{2,025 \text{ V}}{1,6 \Omega} = 1,265 \text{ A}$$

Ce courant reste sécuritaire pour la LED tout maximisant la puissance possible.

Pour le circuit de contrôle par PWM je suis partie d'un projet existant (Lobo, 2025) :

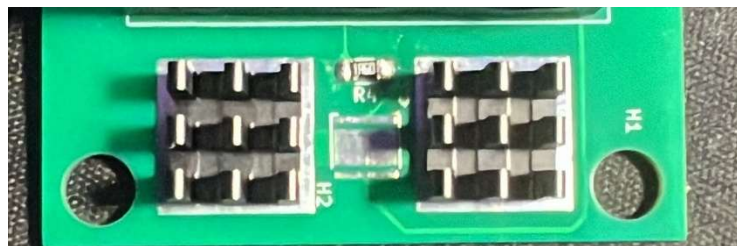
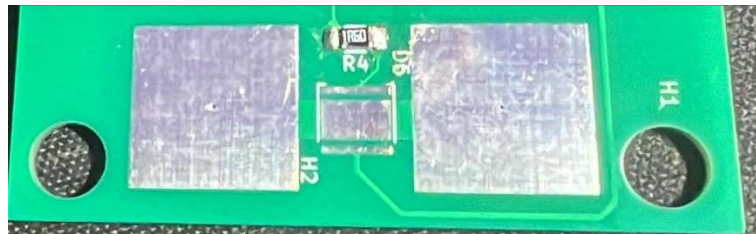
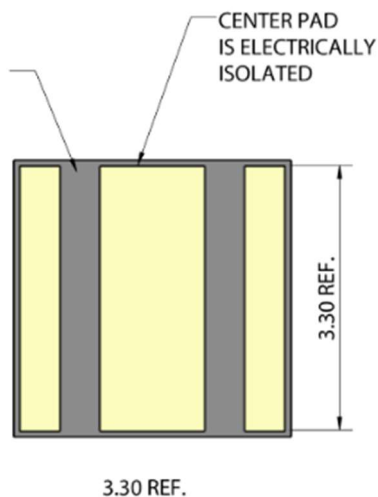
555 PWM Circuit Diagram



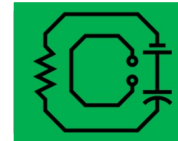
J'ai ensuite modifié le circuit à mon besoin, soit en utilisant un plus petit et moins cher NMOS, j'ai remplacé les diodes pour des SMD et mis un potentiomètre SMD moins chère aussi. Et finalement remplacer le Moteur par une LED et une résistance.

Pour l'interrupteur ON/OFF j'ai simplement pris la moins chère qui respectais le courant circulant dans mon circuit c'est pourquoi j'ai une DPDT au lieu d'une SPST qui ici aurait fonctionner parfaitement.

Pour la DEL, je cherchais à faire une balance entre couler pas trop chère mais avoir une bonne performance. Je suis tomber sur une petite LED avec un VF de 2.85V et I_{max} de 1.5A pour seulement 0.5\$ ainsi j'ai choisi celle-ci. La LED à aussi un pad au milieu spécialement pour la dissipation de chaleur



Lors de la conception une erreur c'est glissé, j'ai mis le footprint de la version 5mm x 5mm au lieu de la version 3mm x 3mm ainsi il est impossible de souder la version actuelle (3mm x 3mm) sur mon PCB.



Pour ce qui est du circuit de protection, je me suis directement fier aux lignes directrices du séminaire de C3I sur la protection. Premièrement pour la protection de tension, j'ai choisi un PMOS pouvant prendre le courant max de la DEL avec un facteur de sécurité de 2 et une surtension jusqu'à 20V. Ensuite j'ai mis une diode zener de 6V sur le S de PMOS ensuite une résistance de 100 kOhms. Ensuite j'ai mis la diode TVS suivante qui respectais tout les specs : [DESD5V0S1BA-7 Diodes Incorporated | Circuit Protection | DigiKey](#) cependant j'ai pris la décision de l'enlever afin de faire un compromis sur l'espace sans compter que le circuit a une tolérance à la statique assez élever (peu de composantes sensible à la statique).

2.2. Gestion

2.2.1. Temps

Côté échéance le PCB et le choix des composantes était terminer le 28 novembre, ainsi la commande de PCB a été fait la. Puisque j'étais dans un rush durant la session je me suis dit que j'allais passer la commande Digikey plus tard, j'avais déjà tous mes liens et composantes choisi mes il restait à faire la commande en tant que tel... Finalement, quand le rush est descendu j'ai oublié de faire la commande et ensuite je suis partie en vacances des fêtes. Ains, j'ai passé la commande super tard pour aucune raison le 28 décembre lorsque je suis revenue chez nous. La commande est arrivée le 31 et j'ai tout souder et fait la documentation le 2 janvier (mieux vaut tard que jamais!).

Puisque j'ai choisi mes composantes en fonction de leur facilité de soudage, l'assemblage s'est très bien déroulé. C'est probablement l'un des PCB les plus simples que j'ai eu à assembler. Cependant, en arrivant à la dernière pièce, j'ai rapidement réalisé que le footprint de ma LED n'était pas le bon. En effet, j'avais utilisé le footprint pour une LED 5×5 mm alors que ma LED réelle est une 3×3 mm.

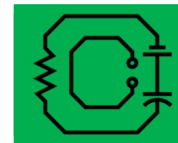
Pour vérifier si le reste du circuit fonctionnait, j'ai soudé des fils directement sur le PCB, mais il semblait y avoir un autre problème. J'ai utilisé le footprint de kicad pour le package écrit sur digikey pour mes composantes Q1 et Q2, mais les pattes ne correspondaient pas à l'emplacement prévu. Je ne savais pas que ces empreintes n'étaient pas entièrement standardisées et qu'elles pouvaient varier d'un manufacturier à l'autre.

Ce problème n'aurait pas été trop grave, car j'aurais pu contourner la protection, mais comme je n'avais plus la LED, je n'ai pas pu aller plus loin dans les tests.

2.2.2. Budget

Côté budget je n'avais pas un budget spécifique en tête mais je voulais garder ça le moins chère possible.

J'ai passé une première commande de PCB ainsi qu'une commande de pièces pour assembler deux PCB, avec quelques composantes supplémentaires. Avec les frais de livraison, cette commande m'a coûté 38,88, soit 19,44 par PCB.



Le 2 décembre, j'ai passé une deuxième commande lorsque j'ai réalisé que les LED que j'avais achetées n'étaient pas de la bonne dimension. J'ai donc commandé des LED 5×5 mm pour qu'elles correspondent au footprint du PCB. Cette commande m'a coûté 20,67 \$ avec le shipping. Le total des dépenses s'élève donc à 59,55 \$.

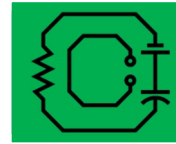
Cette deuxième commande était clairement une erreur, car je doute qu'elle arrive à temps pour la compétition. J'aurais dû simplement attendre et les ajouter à ma prochaine commande Digi-Key, même si cela devait être après la compétition. J'ai passé la commande trop rapidement, et c'est seulement après coup que j'ai réalisé que le footprint de Q1 et Q2 était inversé...

[Une version PDF ou Excel du BOM doit être incluse dans le dossier de remise]

3. Conclusion

En conclusion, le projet c'est tout de même bien déroulé à l'exception de la petite erreur de footprint qui m'a causé la non-fonctionnalité de mon PCB ce que je trouve malheureux. Cependant, j'ai vraiment fait un produit que je trouvais intéressant et je vais pouvoir mettre sur mon sac à dos de rando après l'avoir réparé. Ne pas avoir procrastiné vers la fin de la session j'aurais dû commander mes pièces en même temps que mon PCB ainsi j'aurais réalisé plus tôt mon erreur et ainsi j'aurais eu le temps de faire une autre commande afin de le rendre fonctionnel à 100% pour la compétition.

Durant cette session de PCB, j'ai fait un PCB assez simple reflétant mes compétences de conception de PCB. Cependant, j'ai appris comment bien protéger un circuit d'alimentation en micro-électronique, ce que je vais absolument réutiliser pour mes projets à venir! C'est toujours un plaisir de faire des petits projets de PCB j'ai bien hâte de voir quel sera le thème pour la prochaine compétition.



4. Bibliography

Digikey. (n.d.). Retrieved from <https://www.digikey.ca/>

Lachance, P.-E. (Automne 2025). Comment concevoir un Power Delivery Network?

Lobo, J. O. (2025, 10 08). *A Simple 555 PWM Circuit with Motor Example*. Retrieved from <https://www.build-electronic-circuits.com/555-pwm-circuit/>