

Guide pratique

**Projet d'introduction pour le développement
électronique :
Faire une lampe de poche porte clé**

Par l'initiative de

Prince E. D. JACQUET

L3 EEA

Université Toulouse III - Paul Sabatier

Pour

Les membres du TIM

Étudiants

INSA Toulouse

Université Toulouse III - Paul Sabatier



Toulouse Ingénierie Multidisciplinaire

ASSOCIATION ÉTUDIANTE 1901

UPS ET INSAT

TIM INSA GM

135, Avenue de Rangueil

31077 TOULOUSE Cedex 4

S'initier au développement et mise en oeuvre électronique - 2019

Pôle électronique

TOULOUSE INGÉNIERIE MULTIDISCIPLINAIRE

Certificat

Version : V1.0

19 août 2024

Approuvé par
(Référent)

Date :

Résumé

J'ai emmagasiné près de deux ans d'expériences au près d'étudiants de 4ème et 5ème année en électronique au TIM.

Je suis moi-même en 3ème année EEA à l'UPS.

Comprenez que ce qui suit est une partie de *mon retour d'expérience* :

- Perfectible : Restez critique et n'hésitez pas à me contacter pour un éventuel commentaire ou une correction.
- Pratique : L'objectif finale est d'avoir un système qui accomplisse les tâches prévues au mieux. (La "perfection" est superflu : Il est question de compromis.)
- Précise : Le travail effectuer ici à une portée réduite et n'a aucunement l'ambition de vous présenter tout ce qu'il y a à savoir en électronique.

J'utiliserai comme support la conception d'une lampe de poche pour porte clé afin de vous présenter les points suivants :

- Faire un cahier des charges
- Faire un schéma fonctionnel
- Choisir les composants et les fournisseurs
- Réaliser le circuit électronique
- Réaliser le routage
- Processus de gravure pour circuit imprimé (etching)
- La soudure des composants
- Le dépannage des cartes électroniques

J'ai pensé le projet "Keyring Flash Light" de manière à ce qu'il soit pratique et à la porté de tous : L'objectif est de survoler tous les points précédemment cités afin de pouvoir les explorer avec aisance en autonomie après réussite.

Ce support est accompagné de ressources et d'un projet exemple (Kicad). Le projet exemple tend autant que possible vers la simplicité : vous aurez réussis VOTRE projet que si vous vous l'approprier.

À vous d'être créatif!

Table des matières

1	Introduction	1
2	"HowTo" : Développer un système électronique	3
2.1	Pré-conception	3
2.1.1	Schéma fonctionnel	4
2.1.2	Prototypage (POC) /Bread Bord	7
2.1.3	Cahier des charges	8
2.2	Conception	9
2.2.1	Circuit électrique	9
2.2.2	Routage	10
2.3	Réalisation	10
2.3.1	Commandes	11
2.3.2	Perçage et Soudure : "brasure"	13
2.4	3D	14
2.5	Test et dépannage	14
2.5.1	Benchmarking	14
2.6	Suivie et documentation	15
2.6.1	Data Sheet	15
3	Gestion du travail	17
3.0.1	SLACK	17
3.0.2	Gantt - RACI - PERT	17
3.0.3	Gestion de version	17
4	Conclusion	18
	Remerciement	19
	Références	20

1 | Introduction

Cette introduction est très générale, de manière à pouvoir être utilisée dans le plus de cas possible. De ce fait, l'introduction peut vous sembler un peu lourde. N'hésitez pas à passer directement au passage qui vous intéresse avec les hyperliens du sommaire.

Contexte

Au sein du TIM - Toulouse Ingénierie Multidisciplinaire, on a sur demande le support en matériel et en ressources humaines pour réaliser les projets qui nous tiennent à cœur. Pour pouvoir profiter de ce contexte je vous propose ce projet de remise à niveau et ce guide. Qui sera peut-être une contribution pour les prochaines générations d'électroniciens de l'association.

L'association

Le TIM, Toulouse Ingénierie Multidisciplinaire, à Toulouse (31), est une association loi 1901. À but non lucratif, cette association, créée en 1995 est composée d'étudiants de l'Université Paul Sabatier et de l'INSA de Toulouse. Le TIM a pour mission de développer des véhicules consommant le moins d'énergie possible sur une distance donnée.

Motivation

La passion est "LE" carburant qu'on consomme sans modération. Passer plus de dix heures en plus des cours et des autres responsabilités à faire de l'électronique avec la volonté d'être les meilleurs du monde, demande de la *passion*. Mais en échange, on gagne en compétences, en expériences encrées dans une réalité remplies de contraintes dont nous sommes coupées dans le cadre des cours, en relationnel, en organisation, etc.

Être actif au TIM nous demande des sacrifices, mais le TIM nous le rends bien.

Mission

Votre mission, si toutefois vous l'acceptez...consistera à penser une lampe de poche à mettre dans votre porte clé et à le réaliser.

Afin de garantir une bonne acquisition des compétences mis en jeu pour réaliser ce projet et d'être en capacité de proposer des pistes d'améliorations, vous allez vous aider de ce support pour vous mettre en confiance.

Ce guide pratique, vous présente en cinq parties comment je recommanderai d'aborder ce projet (et d'autres : de manière plus générale) :

- Dans un premier temps, la préconception.
- Ensuite, la conception.
- Nous verrons, la réalisation.
- J'aborderai après les tests/dépannages.
- Et finalement, la documentation.

2 | "HowTo" : Développer un système électronique

Dépose ton fer à souder, prends ta feuille et ta calculatrice :
C'est comme ça que ça commence !

2.1 Pré-conception

La pré-conception est la partie qui contient toutes les étapes d'étude et de questionnement qui précèdent la conception à proprement parler.

Dans cette partie on décide des lignes directrices en fonctions de contraintes et des besoins du contexte.

- Est ce que projet de ce type a déjà été fait ?
- Est ce que le système sur lequel je vais travailler dépend d'un autre système ?
- Quelles sont les besoins que doit combler mon système ?

Il vous faut avoir une bonne vue d'ensemble et bien considéré l'insertion de son module au sein du reste du système.

Application à la lampe de poche :

Je dois déjà considéré la taille de ma lampe de poche. Il serait indélicat d'avoir un porte clés encombré par une carte électronique de 5 tonnes.

Comment vais-je alimenté cette torche ? Pile ? batteries rechargeables ?

Est ce que je veux ajouter d'autres fonctions maintenant ? ou le rendre possible dans le futur ?

Comment fonctionne les lampes torches sur le marché ?

Est ce que ce qui m'intéresse est une forte lumière ou une longue tenue de la batterie ? (quel compromis convient le mieux à mon application ?)

Quelques liens pour vous aider à estimer l'énergie dont vous aurez besoins, apprendre d'avantage sur les batteries, sur les leds, etc : L'étape de préconception, en faisant des recherches de tout types, enrichi grandement votre culture électronique. Soyez curieux !

- [How to calculate battery run-time](#)
- [Power Capacity and Power Capability](#)
- [Battery Myths vs Battery Facts](#)
- [What is a Battery?](#)
- [How Light Emitting Diodes Work](#)
- [Digital Electronics LED Projects and Circuits](#)
- [Choosing Electronic Parts for Your Project](#)

Étape 1 : Se poser un ensemble de questions d'une grande variété et essayer d'y répondre le plus précisément possible.

Avant de réaliser un projet il faut plus que des brins d'idées :

Il faut avoir un objectif claire et identifier les limites auxquelles ont pourrait être confrontées.

2.1.1 Schéma fonctionnel

Une fois qu'on a définie spécifiquement les besoins on régi un schéma fonctionnel : une représentation par bloc des différentes fonctions du système et leur interactions.

Dans notre cas : il nous faut produire de la lumière à partir d'une source que l'on peut ouvrir ou fermer.

Du précédent énoncé il résulte ce schéma fonctionnel (figure 2.1).

Comprenez bien que sur "ce" schéma fonctionnel, il y a pas grand chose : Je vous concéderai volontiers qu'on aurait pu s'en passer. Mais les projets deviennent vite plus complexe, c'est alors qu'il est **fortement** recommandé, voire indispensable, d'avoir une représentation (avec relativement un haut niveau d'abstraction) qui permet de voir le système en entier. (exemple de schéma fonctionnel pour la carte volant (autre projet I/O sur lequel je travaille) figure 2.1.1)

(update V1.0)

Des points importants à respecter pour le schéma fonctionnel :

- "Things Happen Left to Right" : Les signaux, la puissance, les fonctions successive se suivent de la gauche vers la droite.
- "Positive Voltages Are Uppermost" : Les potentielles (ou les tensions) les plus élevés sont place en haut et les tensions les plus faibles vers le bas.

schéma fonctionnel corrigé

exemple

draw.io

Je n'ai pas parler aussi de "Power Tree"

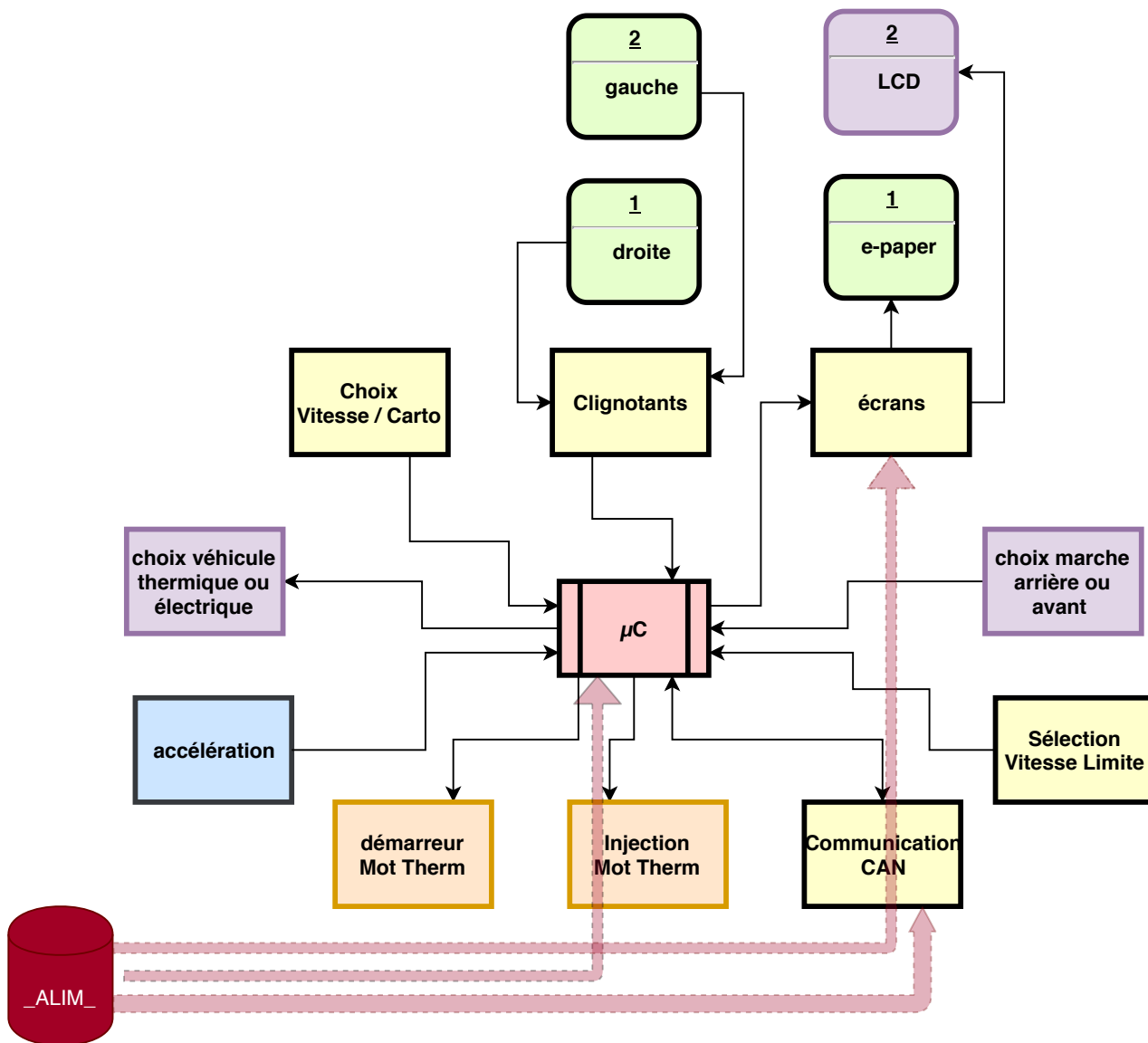
LtPowerCAD

draw.io

exemple

Steering Wheel Board - Carte Volant

TIM 07 & TIM 08



Légende / Caption	
1	Optionnel / provision pour futur amélioration
2	Détails des fonctions et/ou système intégrés
3	Cœur du système : le µC
4	Unique à TIM 08 - Mot thermique
5	Blocs Communs à tous les véhicules
6	Unique à TIM 07 - Mot électrique

Keyring Flash Light

(Plus simple, tu meurs)

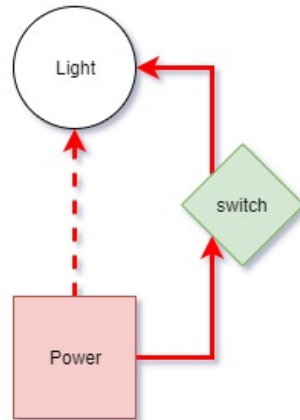


FIGURE 2.1 – Schéma fonctionnel : Plus simple, tu meurs !

2.1.2 Prototypage (POC) /Bread Bord

"Prototypage Rapide" : se dit de la technique "magique" qui résolvera rapidement le problème auquel tu seras souvent confronté -> Le doute.

Aux questions :

- Est ce que ça peut marcher ?
- Quel est la meilleur options entre A et B ?
- Qu'est qui se passe si ... ?

La réponse est souvent : Essaye ! On choisie les composants les moins chers possible et les plus accessible : l'objectif étant d'avoir une réponse à sa question aux moindres coût ! Le temps de recherche et de questionnement coûte souvent plus cher qu'un prototype rapide (proof of concept).

votre compagnon le plus fidèle : la BreadBord.

Il s'agit d'un bloc en plastic avec un ensemble de trous qui permet de tester des circuits.

expliqué le fonctionnement de la BreadBord est très bien fait par ScienceBuddies.

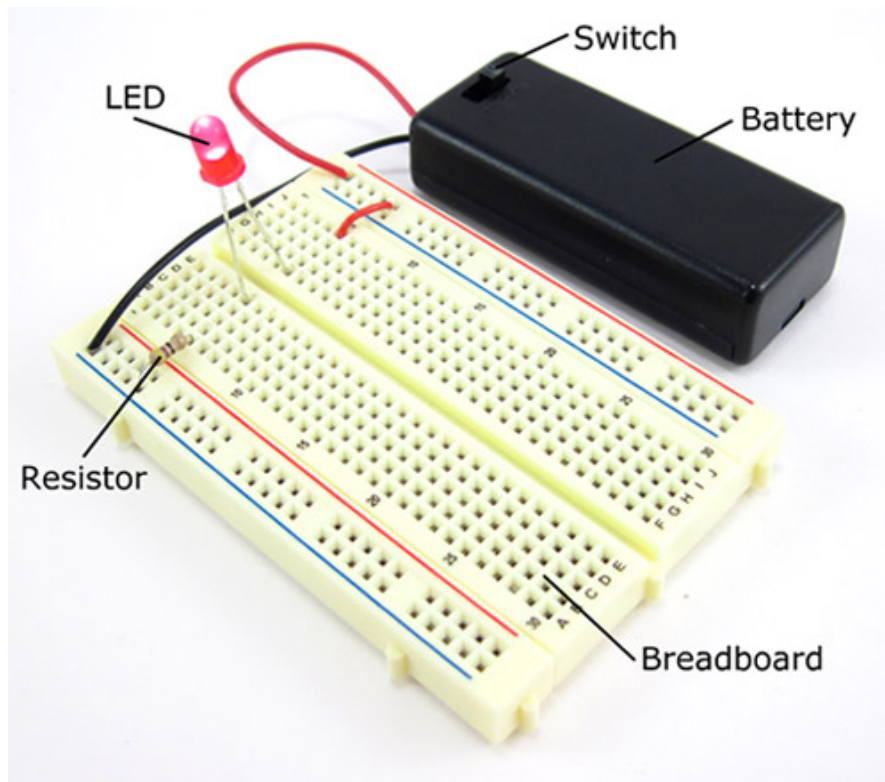


FIGURE 2.2 – [Un tuto BreadBord \(cliquer moi\)](#)

2.1.3 Cahier des charges

Le "cahier des charges" doit être assez exhaustif et précis.

Durant cette étape, on considère les meilleures options pour les différents blocs du schéma fonctionnel et on définit les composants qui nous intéressent :

L'alimentation :

J'utiliserai une batterie CR2025 de 3V et de 170mAh. [RIGHT Battery](#). est un site où on trouve des

La "lumière" :

Je choisis des LEDs blanches basse consommation, modèle : ASMT-UWB1-NX3B2 - LED, Cool White, SMD, 20 mA, 2.8 V, 3.55 cd. On pourra en tirer 11h de fonctionnement.

Switch :

Un simple interrupteur.

J'ai étalé les spécifications dans ce guide depuis la mission jusqu'à la fin de la section cahier des charges, il en résulte que ce que je nomme ici cahier des charges soit assez loin de la réalité donc je vous laisse un lien pour vous faire une idée : [Un exemple de cahier des charges \(pour un projet plus conséquent\)](#)

2.2 Conception

Considérant la la préconception et le prototypage qui a servi a premier test du programme, ci-dessous est détaillé le processus de conception qui amène à la première version du projet.

Il est attendu de vous d'utiliser KiCad. Ces ressources pourraient vous être utiles : [Kicad par SparkFun](#) [KiCad par KiCad](#)

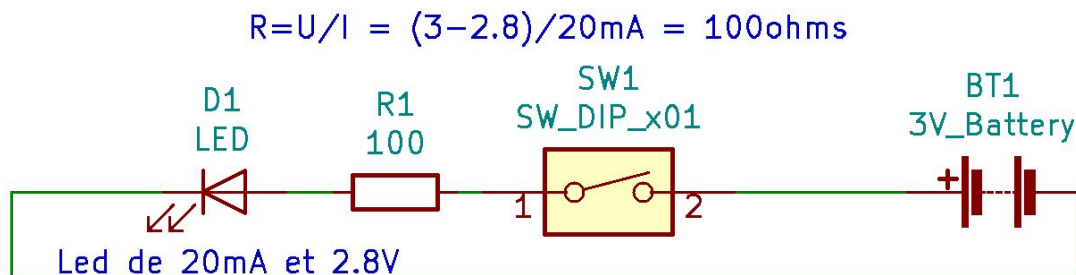
2.2.1 Circuit électrique

Ici on crée le circuit électrique de nos différents blocs. Pour faire des simulations sur les composants linéaires vous pouvez utiliser [LtSpice](#) qui est gratuit et simple.

Montage Leds

Les Leds ont des tensions et Courants nominaux qu'il faut respecter pour être aux maximums promis par le fabricant.

Vous êtes encouragé à faire des montages plus riches, évidemment. (en ajoutant des leds en série, en parallèle, que se passe-t-il au niveau de la consommation ? est-ce que vous devez reconsidérer vos hypothèses de départ ? ...)



Je vous laisse découvrir le logiciel et améliorer ce circuit !

Étape 2 : Faire le circuit électrique : enfin c'est de l'électronique pure (loi d'ohms, kirchoff, filtres, puissance ...).

2.2.2 Routage

Kicad

2.3 Réalisation

Méthode de conception PCB

Après avoir réaliser le circuit électronique, vient l'étape du routage qui consiste à se défaire des symboles pour refaire le circuit en prenant en compte la topologie des composants en vue de réaliser un PCB (printed circuit board - circuit imprimé).

Plusieurs logicielles de conception assister par ordinateurs (CAO) permettent de réaliser des PCB, Kicad, Proteus, EasyEda, Eagle, etc.

Après routage voici le résultat : figure 2.4.

Typon - Gravure aux rayons ultraviolet

Au TIM on a la possibilité d'avoir la carte imprimé dans un délai variant de 1 à 3 jours. En m'intéressant à la réalisation du PCB, on peut pas ignorer le processus de fabrication de la carte, c'est une bonne occasion pour avoir une idée de ce qui se passe chez le fabricant. Pour les versions "fait maison" (non commandé à un fabricant professionnel) on se réfère aux techniciens de l'INSA Toulouse. Après avoir réaliser des typons de la face et du dos de la carte voulu (figure 2.6) et avec un bain d'ultraviolet, seul les surfaces protégé par l'encre ne sont pas décuivrer.

Cette méthode de réalisation crée de fortes contraintes sur la taille minimale des pistes et ne permet pas d'avoir de la sérigraphie. Les logos et autres indications sont gravés dans le cuivre et les vias ne sont pas métallisés.

D'autres méthodes chimique (le cuivre est attaqué par une solution) ou physique (gravure mécanique, gravure au laser) existe et sont les alternatives à la méthode de l'ultraviolet, chacun avec leurs intérêts et leur défauts (facilité, rapidité, précisions, coût ...)

KiCad génère un rendu 3D des cartes. Je vous laisse découvrir comment il y arrive, en créant un composant de toute pièce (Symbole, empreinte, 3D mesh...) quand vous souhaiterais en savoir plus. le rendu est comme suit : figure 2.5.

Étape 3 : Faire le routage de la carte. On prend enfin en compte la topologie des composants et abandonnons les symboles.

Selon le modele de production de la carte un ensemble de contraintes differentes peuvent s'appliquer. Songer à vous renseigner.

Comme il n'y a pas de sérigraphie il est important d'indiquer Face et Dos sur les cartes ainsi que le nombres de face.

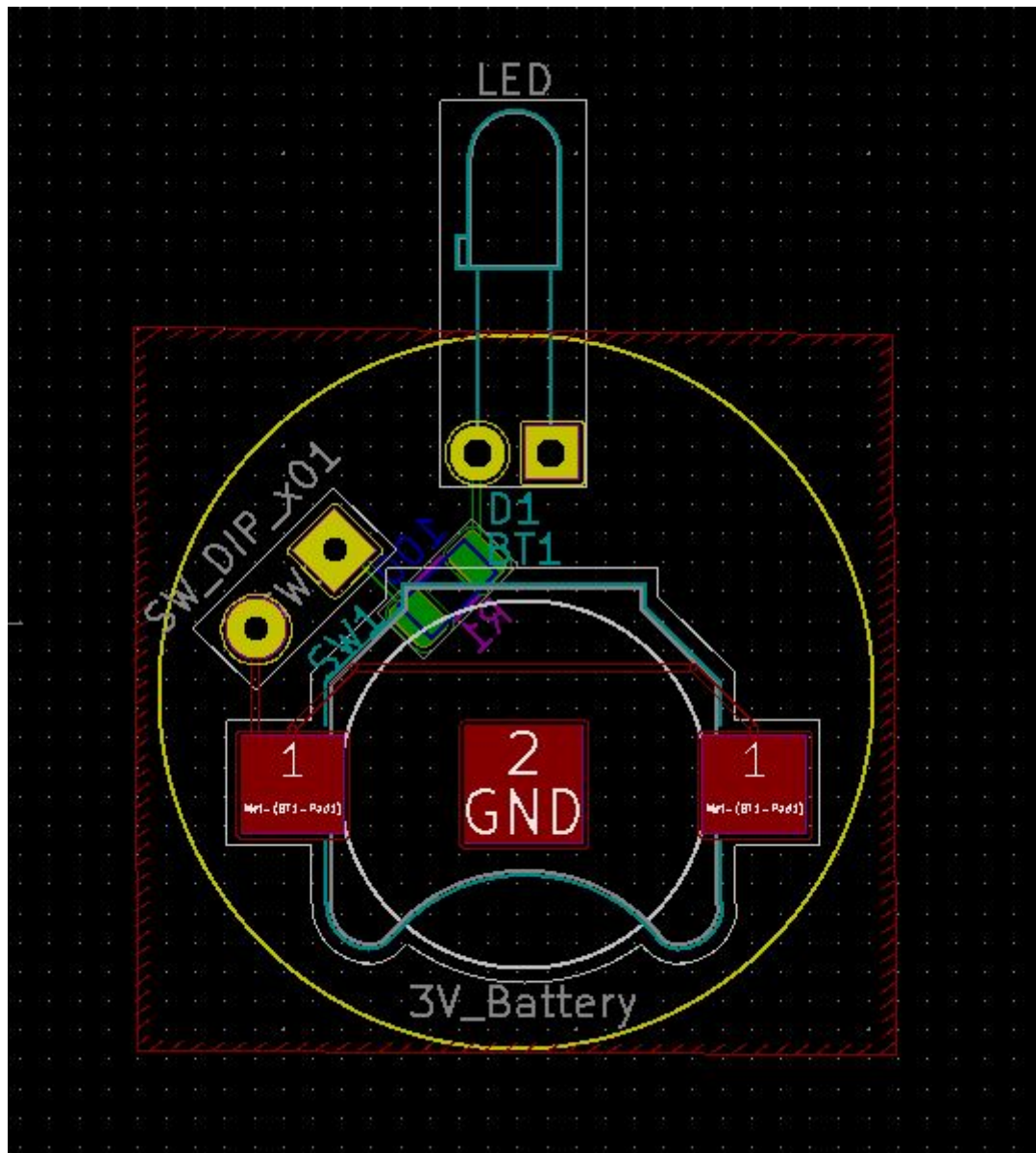


FIGURE 2.4 – Routage KiCad : FlashLight - Plus simple tu meurs

2.3.1 Commandes

PCB

La commande de PCB et de composants est simple. Il suffit d'exporter des fichiers Gerber (format des fichiers pour la fabrication de PCB) de KiCad ou de n'importe quel autres logiciels de CAO et de les passer au fournisseur. J'en



FIGURE 2.5 – Rendu attendu après fabrication

ai fait l'expérience en commandant une demi-douzaine de cartes électroniques. L'adaptation des couches pour passer de mode "typon" (logo, et texte en cuivre, par exemple) à mode "pro" (fichier gerber) à été la seule manipulation nécessaire.

Composants

La recherche des composants et l'aspect gestion des achats (reçu et autres) pour un bon suivie des dépense et pour rendre compte à la trésorerie sont les deux aspects dans lesquelles j'ai beaucoup appris, notamment sur leur importance.

Lors de l'achat d'un composants non adapté, ou d'un fabricants d'un pays hors Europe, pire que jeter de l'argent par la fenêtre, le temps d'attente avant la

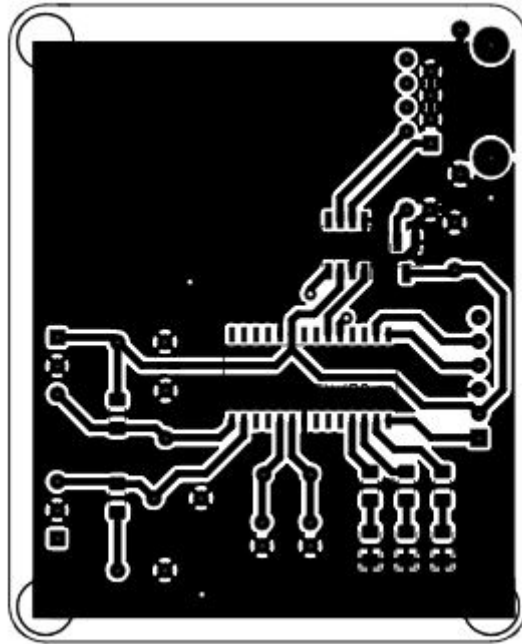


FIGURE 2.6 – Exemple de typon

réception du bon produit double ou triple.

Liée à la réalisation technique est la finance et la bonne gestion, et cet aspect ne peut être ignoré.

Donc songez à demander à un tiers de vérifier votre panier, pour éviter des fautes qui peuvent être aisément être éviter.

Étape 4 : Commander les composants. La question de choix des composants n'est pas sans contraintes. Au contraire, vous devez être en mesure de pouvoir justifier tout vos achats.

Au TIM on utilise énormément Farnell, vous pourrez remplir un panier et sous l'autorisation du trésorier, vous passerez commande.

2.3.2 Perçage et Soudure : "brasure"

Vient ensuite l'étape de perçage après la réception de la carte imprimé. Durant le routage on prévoit la taille des trous en fonction de l'empreinte des composants maintenant il s'agit de les réaliser. **Vias** Les vias et les μ -vias servent dans un circuit à plus de 1 couche, à relier les pistes du dessus à celles du dessous. Les vias n'étant pas métallisés on les "métallise" en y mettant du fil de fer et de la patte à souder.

"SMD components" et "THT components"

"SMD components" se dit des composants montés en surface à l'opposé des THT qui sont des composants dont les pins traversent le circuit imprimé.

La soudure des composants varie donc en fonction de leur tailles et de leur place sur le PCB. La méthode ne change que très peu, on commence par "finir" le pcb en perçant et en métallisant les vias, puis on vient souder les composants des plus délicats aux plus grands.

Étape 5 : Souder les composants. Je vous proposerai plusieurs ateliers soudure et perçage, rien de sorcier une fois qu'on en a fait quelques-uns.

Soudure froide : votre pire ennemie

2.4 3D

Parfois, ça n'arrivera pas souvent au TIM bien que je le mentionne, faire une enceinte 3D pour vos projets électroniques.

Si vous avez déjà vu des cours ou une base de conception 3D, le TIM mets à votre disposition Catia V5, que vous pouvez utiliser pour ce projet.

Moi je me suis lancé, sur un logiciel gratuit, FreeCad, et le résultat est le suivant : figure 2.7.

Étape 6 : 3D ? Il suffit d'exporter le circuit de kicad V5 au format step et de l'ouvrir d'un logiciel de conception 3D.

On touche ici au travail de nos amis les "Mecas" à qui on peut éventuellement demander de réaliser la conception pour nous (joie) !

2.5 Test et dépannage

2.5.1 Benchmarking

Après les dernières soudures et les dernières corrections sur l'algorithme et d'autres éléments au niveau du code vient le moment des comparaisons.

Pour le projet FlashLight, il serait difficile d'expliquer la présence d' μC , mais admettons.

il serait possible de suivre cette liste que je vous présente, en attendant de développer vous même vos réflexes.

Vous pouvez également (voire vous devez) vous renseigner ailleurs, par exemple sur cette [page](#) de Mathieu Weber.

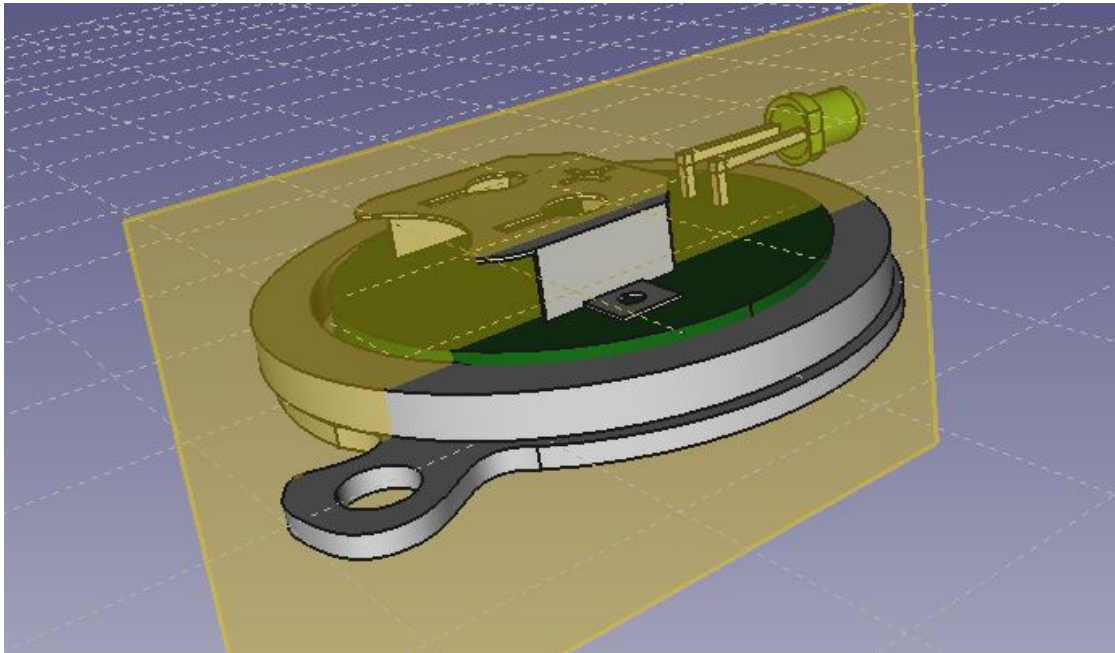


FIGURE 2.7 – FreeCad FlashLight

- *L'alimentation* : Suivre si les potentiel sont aux niveaux qu'il devrait être à chaque pins. Et suivre les tensions pour remonter vers la ou ça ne fonctionne pas.
- *Composants* : Il arrive que des composants soit défectueux, même sortie d'usine (première utilisation). Donc, bien vérifier que le comportement des composants suspect correspondent à leur datasheet, est essentiel.
- autres trucs à vérifier, à ajouter à la prochaine version.

Étape 7 : Debug! Que faire quand ça fonctionne pas?
 Nope, on ne jette pas pour tout recommencer. On reviens sur ces pas et on vérifie que chaque bloc réalise leur fonction, et on dégrossie le problème jusqu'à trouver, le ou les trucs qui ne marchent pas. **Soit 70% de votre travail.**

2.6 Suivie et documentation

2.6.1 Data Sheet

Après la réalisation d'une carte électronique, afin de permettre d'avoir une documentation par projet, regroupant le hardware et le software de manière a ce

que le projet finis puisse être repris sans difficulté dans le futur, vous serez amener à faire des "datasheet".

On s'était lancé, AOUCI Sofiane et moi, au cours de l'année sur la mise en place d'une plate-forme permettant une gestion des projets. permettant à tous de voir les projets en cours ou finies et de les modifier en fonctions de leur droits d'accès. Le tout étant lié à des QR-Codes en sérigraphie sur les cartes imprimées menant aux projets et aux versions appropriés. (l'intérêt par rapport à l'utilisation d'un gestionnaire de version comme GitHub ou GitLab étant que cet "HUB" serait sur le serveur du TIM et ferait l'interface avec les gestionnaires de versions cités précédemment et d'autres.)

C'est dans cette optique que j'ai entrepris de faire un package et une classe \LaTeX permettant de aisément produire une Data Sheet selon ce modèle (cf. page 22).

Étape 8 : Documentation ! Je vous cache pas que c'est la partie la plus "relou" du projet, mais c'est certainement l'une des plus importantes.

Un projet bien documenter, est un succès car il ne mets pas fin aux itérations (aux améliorations) possibles. **Ce package \LaTeX n'est pas à 100% fonctionnel. Et le HUB de Sofiane et moi, aussi est à l'arrêt. Ce sont des projets à votre porter si vous êtes intéresser.**

3 | Gestion du travail

3.0.1 SLACK

Je vous encourage fortement à rejoindre le groupe [SLACK](#). On essaye de monter une communauté de TIMmies, qui s'entraide et qui reste constamment en contact, avec un fort esprit d'équipe.

Avec [SLACK](#), l'organisation est facilitée et on vient intégrer : Mais ça fonctionne que si l'on participe tous.

Je répondrais à toutes les questions à ma porte sur slack, et mieux encore : vous aurez des réponses de Sofiane (électronique embarque Master 1), d'Alexandre (Linux, Ras-Py, Web, réseaux), et même des ingénieurs anciens du TIM, qui peuvent proposer des stages et alternances.

3.0.2 Gantt - RACI - PERT

Des projets seront distribués et ces trois outils serviront pour suivre le progrès. apprenez en plus ici : [Gantt](#) | [RACI](#) | [PERT](#)

3.0.3 Gestion de version

Vous êtes encouragés à avoir un compte GitHub et/ou GitLab personnel pour stocker et présenter vos projets.

Vous pouvez vous servir de ça : [How to use Git](#)

GitHub

Mon Github : [Manalo325](#). C'est pas une référence, mais ça donne une idée de l'utilisation possible.

GitLab

Pour être ajouté au GitLab du TIM : faites signe sur le [SLACK](#).

4 | Conclusion

Comprenez que ceci n'est qu'une introduction et que le travail qui nous attend est fort plus conséquent que ce petit encas.

J'ai pu ici balayer un ensemble d'éléments pour vous introduire le travail.

Vous allez faire partie d'une équipe, participé à différents projets et vous rendre compte de l'importance d'être rigoureux, de communiquer et surtout savoir comment apprendre.

Je n'ai pas pu détailler nombre d'activités dans ce guide pratique me concentrant sur l'objectif principal : vous donner les moyens de commencer, de vous dépasser.

Ce guide est encore perfectible et est à sa version : V1.0.
D'autres guide pratique seront réalisé sur la programmation de μC , sur le C, sur MATLAB : nos seules contraintes est le temps.

À titre personnel, ça me fait énormément plaisir d'investir des heures de travail en plus si ça vous permet d'évoluer plus vite.

J'apprends encore ÉNORMÉMENT de mes paires et mes aînées, à qui je consacre un petit mot de remerciement.

Remerciement

L' « Autonomie » est un ensemble de deux compétences complémentaires :

— Ne pas avoir peur de foncer !

Qu'il n'est pas nécessaire d'être « expert » pour aborder un projet : Munie d'une bonne base et s'aidant des ressources de tout types (livres, vidéos, cours ... : internet est un outils puissant, mais ne négliger pas les autres ressources et personnes qui pourraient vous)

— Se remettre en question !

Que l'on doit être critique par rapport a tout et particulièrement au travail qu'on produit : l'apprentissage est itératif (comme le hero d'un shonen, après chaque victoire sur une épreuve, une plus grande épreuve suit ; une nouvelle occasion de devenir plus fort se présente.)

Des remerciements sont dues à plusieurs personnes qui m'ont encouragés, formés et poussés vers l'autonomie :

Cyril ROYER, **Torkel GENET**, **Thibaud LASGUIGNES** : Le trident qui s'est investi dans la formation des timmies, dont moi.

Je remercie grandement **Sofiane Aouci**, qui en travaillant sur des projets commun, m'a permis d'apprendre (en plus de pleins d'atout techniques) l'importance d'un vis à vis, l'utilité d'une communauté, le travail en équipe et la gestion de l'interdépendance.

Jonathan Rico a pu m'exposer le niveau de qualité attendu d'un professionnel en électronique et ainsi m'a permis d'améliorer ce rapport.

Un remerciement tout particulier à **Yvain SUBRA**, qui a su nous encourager à entreprendre de manière autonome et dans un cadre agréable.

Merci au **TIM UPS-INSA** !

References

- [1] Write the reference here
- [2] [Shell Eco-Marathon 2019 Results](#)
- [3] [TIM Historique et Prix](#)
- [4] DRV5023 Digital-Switch Hall Effect Sensor *Texas Instruments*
- [5] PIC18F26K80 microcontroller *Microchip* Datasheet
- [6] MCP2561 transceiver CAN *Microchip* Datasheet
- [7] 17805 linear voltage regulator *ST* Datasheet
- [8] Explication détaillé du protocole de communication CAN (Control Area Network)
- [9] Explication des technologies E ink - E paper



Speed Board HE- 3.2



Overview

Author(s) : AOUCI Sofiane | JACQUET Prince
Project Name : Speed Board HE
Project Version : 3.2
Link : [link](#)
Contact : tim@timupsinsa.com

Features

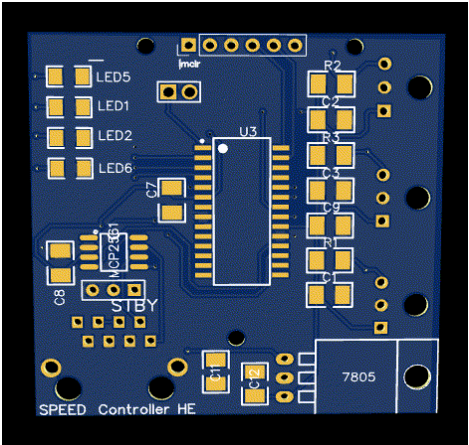
- Hall Effect sensor
- Stan-by mode
- Reprogrammable PIC18
- CAN communication standard

Description

The Speed Board HE - 3.2 is an update of the previous Speed Board ILS.
This new version adds more precision and stability to the speed calculation and two optional sensors for incertitude calculation.

Technical Specification

Spec	Unit	Value
Voltage (nom)	V	9
Power (max)	W	0,6
Power (min)	W	0,1
Dimension (max)	mm*mm*mm	?
Weight (max)	g	?
Temperature (Range)	C	?
N° Pins	NA	NA



BOM (Bill of Materials)

ID	Name	Footprint	Quantity	Value
1	PICKitConnector	PINHEADER_1X06_P2.54MM_VERTICAL	1	CON
2	Conn_01x03	MOLEX MICRO-FIT 3*1_GOOD	3	CON
3	L7805	TO-220-3-H	1	IC
4	RJ45_CANBUS	RJ45-3.68	1	CON
5	Capacitor	1206F	1	0.33uF
6	Capacitor	1206F	8	0.1uF
7	Resistor	1206F	3	330
8	MCP2561-E/SN	SOIC-8_150MIL	1	IC
9	RESISTOR	1206F	3	10k
10	RESISTOR	1206F	4	330
11	PIC18F26K80-ISO	SOIC-28_330MIL	1	IC
12	Header-Male-2.54_1x3	HDR-3X1/2.54	1	CON
13	Header-Male-2.54_1x2	HDR-2X1/2.54	1	CON
14	LED	1206	4	R / V

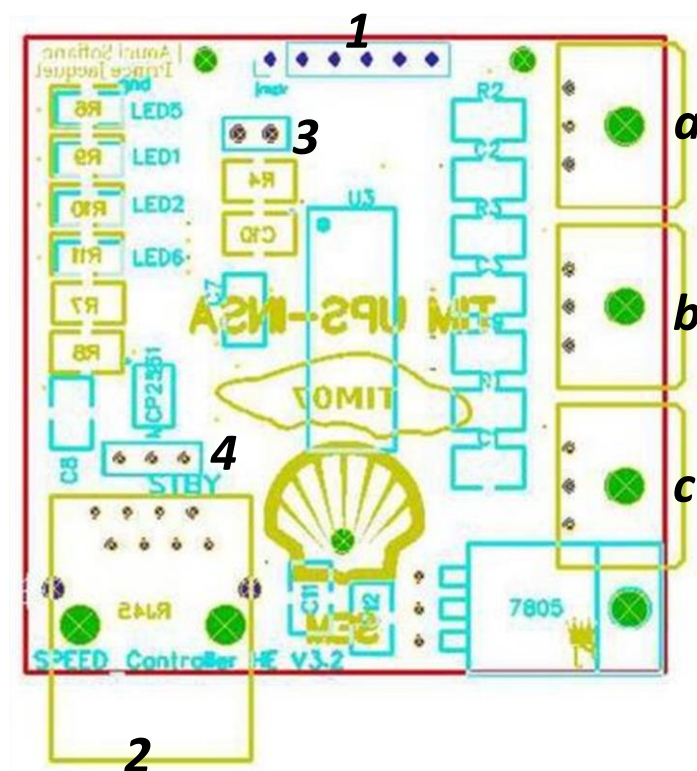
Measures

Figure 3-Measures

Pinout

PIN	Name
1	PickKit 3
2	CAN- Ethernet _TIM
3	JUMPER_Prog_MODE
4	JUMPER – to Select Type of STBY MODE
a	Capteur 1
b	Capteur 2
c	Capteur 3