

MANUEL DÉVELOPPEUR MATÉRIEL

ROULE MA POULE SANS NID-DE-POULE

3 mars 2019

Bastian Bouchardon
Polytech Tours
Département informatique industrielle

Table des matières

1.1	Introduction	2
1.2	Choix du capteur	2
1.3	Architecture	2
1.4	Points critiques	5
1.5	Futur	6

1.1 INTRODUCTION

Ce document donne des précisions sur la partie électronique. La description du schéma, les attentes, la description des entrées / sorties utilisées sur l'ESP32 ...

Tout est disponible sur le gitlab du projet à l'adresse suivante : GitLab

1.2 CHOIX DU CAPTEUR

Après l'analyse que j'ai effectué (cf. cahier d'analyse) et des tests sur le terrain avec le GPS, le système de fichiers pour enregistrer les données j'ai choisi l'accéléromètre comme capteur le mieux adapté pour ces raisons :

- L'accéléromètre fonctionne sur les 3 axes (X, Y, Z) donc peut être placé dans n'importe quel sens dans le boîtier et ce dernier peut également être placé dans n'importe quelle position sur le vélo. Cela permet, d'un point de vue électronique, d'être compatible avec tous les vélos.
- Les résultats étaient plus probants avec l'accéléromètre qu'un capteur piézoélectrique.
- La sensibilité du piézo n'est pas configurable par le logiciel à moins de jouer avec l'adaptation électronique alors que l'accéléromètre choisi à une sensibilité configurable par le logiciel.

1.3 ARCHITECTURE

La carte électronique tourne autour de l'ESP32, un SoC conçu par Espressif. Il peut communiquer sans fil par bluetooth et wifi, possède de nombreux GPIO, des bus de communications comme l'Ethernet, l'I2C, le SPI, le CAN, l'I2S. Il possède également des UARTs, une connexion pour carte SD, des DAC et ADC, des entrées capacitatives...

Autour de lui, un accéléromètre en I2C, un GPS en liaison série, des LEDs de visualisation, une entrée capacitive et une alimentation 3,3V apportée par un buck/boost qui adapte la tension provenant d'une batterie 18650 de 3,7V avec son système de recharge par micro USB. Voici le circuit de régulation Buck/Boost par un LTC3536 :

Le montage a été dimensionné pour délivrer une tension de 3,3V avec un courant maximal de 1A. La bobine peut supporter un courant maximal continu de 1,4A et un courant de

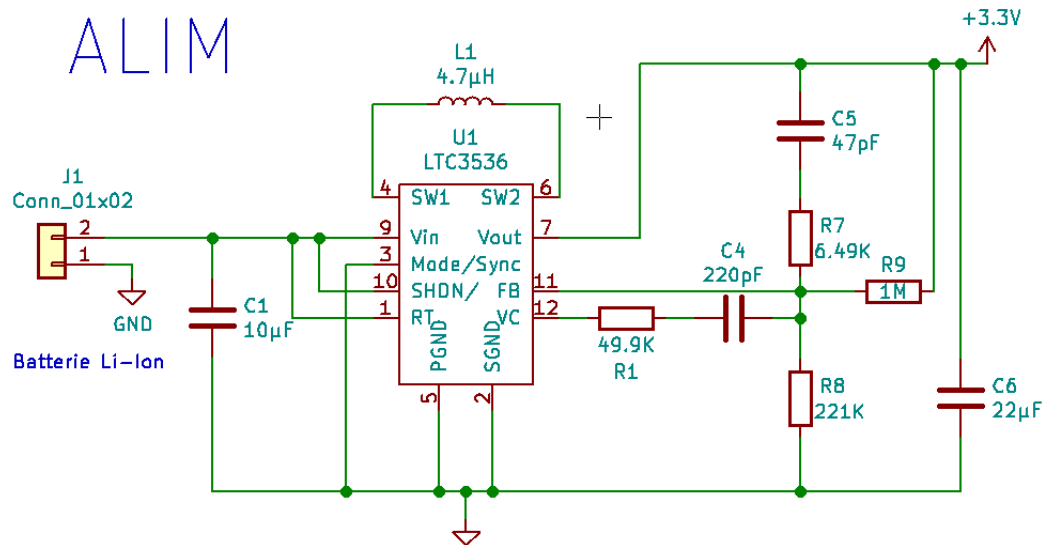


FIGURE 1.1 – Schéma Alimentation Buck/Boost

saturation de 1,9A.

Pour la partie accéléromètre, le montage est simple, une connexion I2C avec deux résistances de pull-up sur SDA et SCL. la carte sera connectée par des fils/nappes. elle pourra être placée à l'endroit idéal dans le boîtier final sans se soucier de carte électronique principale. Le chip select doit être levé à l'état haut permettant au composant de communiquer en I2C et non en SPI. En effet, le ADXL345 possède une connexion SPI et I2C.

Un simple condensateur de 100nF permet de filtrer légèrement l'alimentation en sachant que du filtrage est embarqué sur la carte Agilent PModACL.

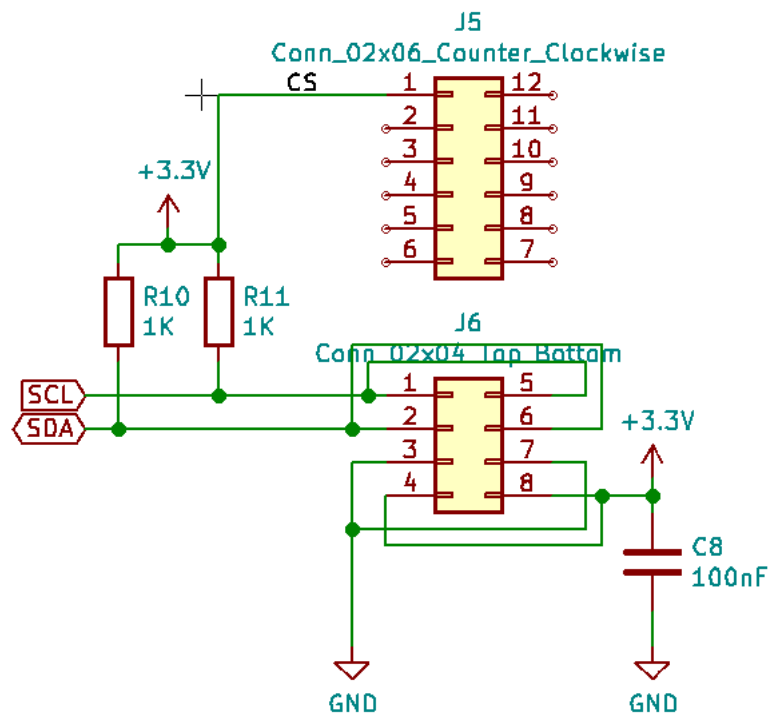


FIGURE 1.2 – Schéma Accéléromètre

Concernant le GPS, quelques composants sont présents comme indiqué dans la documentation constructeur. Le composant ne peut être désactivé. Des capacités sur le 3,3V permettent de filtrer et découpler l'alimentation en cas d'appel de courant.

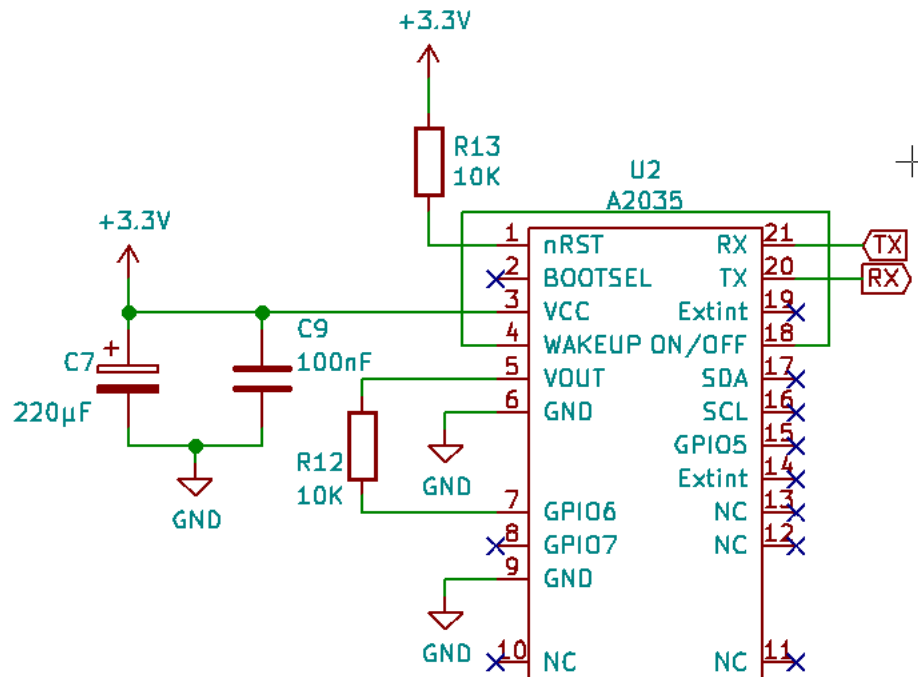


FIGURE 1.3 – Schéma GPS

Enfin l'ESP32 avec un filtrage + découplage de l'alimentation, des LEDs de visualisation dont 4 pour le niveau de batterie et une pour la connexion / appairage bluetooth comme indiqué dans le cahier de spécification. Enfin une entrée capacitive pour démarrer / contrôler le système.

1.4 POINTS CRITIQUES

- Bien connecter le CS (chip select) au 3,3V sur le PModACL (accéléromètre) lors des essais pour communiquer en I2C.
- L'ESP peut être alimenté par l'USB en 5V. Il possède un régulateur 3,3V. une entrée correspond à l'entrée du régulateur. Sur le schéma, nous alimentons l'ESP32 directement en 3,3V après le régulateur.
- Calculer la résistance pour l'alimentation des LEDs (R2 à R6). Cela dépendra des couleurs choisies. Pour ce faire voici un calcul simple à effectuer :

$$R = \frac{3.3 - U_{Led}}{i_{Led}} \quad (1.1)$$

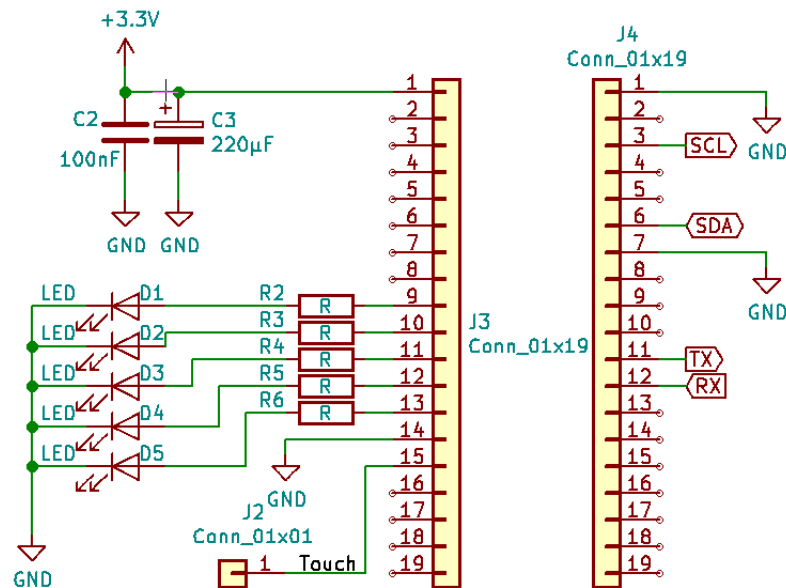


FIGURE 1.4 – Schéma ESP32

U_{Led} = tension de la LED

i_{Led} = courant nominal de la LED

- Coller une pièce métallique sur une paroi du boîtier final en plastique connecté à l'entrée 15 sur le schéma pour la touche sensitive.

1.5 FUTUR

Les tâches à réaliser pour terminer la partie électronique se résument à imprimer la carte finale, commander les derniers composants et souder la carte puis tester le fonctionnement de toutes les parties.

Pour imprimer la carte, il faudra utiliser le matériel à disposition au sein de Polytech ou bien l'imprimer à l'extérieur comme chez seed studio par exemple où 10 cartes coûteront environ 4€50, frais de port non compris.

Table des figures

1.1	Schéma Alimentation Buck/Boost	3
1.2	Schéma Accéléromètre	4
1.3	Schéma GPS	5
1.4	Schéma ESP32	6