

Avenue du Ciseau, 15

1348 Louvain-La-Neuve

Travail de fin d’études présenté en vue de l’obtention du diplôme de bachelier en Informatique et Système : finalité Technologie de l’informatique

Amélioration d’un système de détection de crises d’épilepsie : modification du régulateur de tension et mise en place du module de transmission et de visualisation des données

Diego MARTING LENOIR 3TL1

Rapporteuse : Stéphanie Guérit

Année Académique 2021-2022

Table des matières

[Introduction : 3](#_Toc104901071)

[Projet 4](#_Toc104901072)

[- Fonctionnement 4](#_Toc104901073)

[- Travail précédent 4](#_Toc104901074)

[- Objectif 4](#_Toc104901075)

[- PCB 4](#_Toc104901076)

[1) LDO 4](#_Toc104901077)

[2) Travail 4](#_Toc104901078)

[3) Conclusion 4](#_Toc104901079)

[- Transfert des données du PCB vers Apollo3 Blue 4](#_Toc104901080)

[1) ADC 4](#_Toc104901081)

[2) Travail 4](#_Toc104901082)

[3) Conclusion 4](#_Toc104901083)

[- Transfert apollo3 Blue vers Pc 4](#_Toc104901084)

[1) UART 4](#_Toc104901085)

[2) Travail 4](#_Toc104901086)

[3) Conclusion 4](#_Toc104901087)

[- Acquisition et affichages des données sur Pc 4](#_Toc104901088)

[1) Python 4](#_Toc104901089)

[2) Travail 4](#_Toc104901090)

[3) Conclusion 4](#_Toc104901091)

[Conclusion 5](#_Toc104901092)

# Introduction :

L’épilepsie est une famille de maladie neurologique dont le point commun est une prédisposition cérébrale qui engendre des crises spontanées qui touche plus de 50 millions de personnes. Cette maladie se manifeste souvent chez les jeunes ou les plus de 65 ans. Deux personnes sur trois peuvent prendre des médicaments pour se soigner. Une autre solution est de faire une chirurgie mais peu de personnes peuvent la faire. Pour finir, l’une des dernières solutions est d’appliquer des stimulations au cerveau.

Il existe deux solutions :

* The deep brain stimulation(DBS)

Cette option est très invasive des électrodes sont directement insérées profondément dans le cerveau et présentent un risque non négligeable.

* The vagus nerve stimulation (VNS)

Cette méthode stimule le nerf vagus grâce à des électrodes. Ce nerf est directement connecté au cerveau. En utilisant cette façon de faire on est moins invasive que le DBS et donc présentant moins de risques.

Dans ce travail on utilise la méthode VNS. On peut utiliser celle-ci de deux façons. La première est de tout le temps stimuler le nerf mais celle-ci est consommatrice d’énergie et n’est pas spécialement viable sur le long terme. La deuxième manière, est de stimuler le nerf seulement quand on détecte la possibilité qu’une crise se déclenche. Dans ce cas, il faut récupérer les données du nerf. Le problème c’est que le signal est d’environ 7.1 µVrms et qu’il y a des interférences. Il fallait donc implémenter un système qui récupéré les données, les amplifie, enlève le bruit le tout en étant à basse consommation.

Ce travail est composé de différentes parties :

* Le fonctionnement
* Travail précédent
* Objectif
* PCB
* Transfert des données du PCB vers Apollo3 Blue
* Transfert apollo3 Blue vers Pc
* Acquisition et affichages de données sur Pc
* Conclusion

Chacune de ces parties explique comment fonctionne chaque système mis en place lors de ce travail. Et pour finir, nous clôturerons par une brève conclusion qui résumera ce projet et proposera une vision future de celui-ci.

# Projet

## Fonctionnement

Le projet à pour but d’acquérir des données les amplifier, enlever le bruit et les transmettre sur un ordinateur pour visualiser les données. Donc dans un premier temps on vient récupérer les données grâce à des électrodes pour ensuite les faire passer sur le pcb qui va les amplifier pour ensuite transmettre à l’Apollo les données tout en enlevant le bruit. Pour finir l’Apollo va envoyer les données vers un ordinateur grâce à un port USB. Un programme python viendra lire les données sur un port COM pour ensuite les afficher.

## Travail précédent

Le travail précédent fait l’équipe de l’UCL par Jaminon-De Roeck, et Chen-Terry avait mis en place un printed circuit board (PCB) qui reçoit un signal via des électrodes, qui l’amplifie, enlève le bruit et les envoie sur une pin.

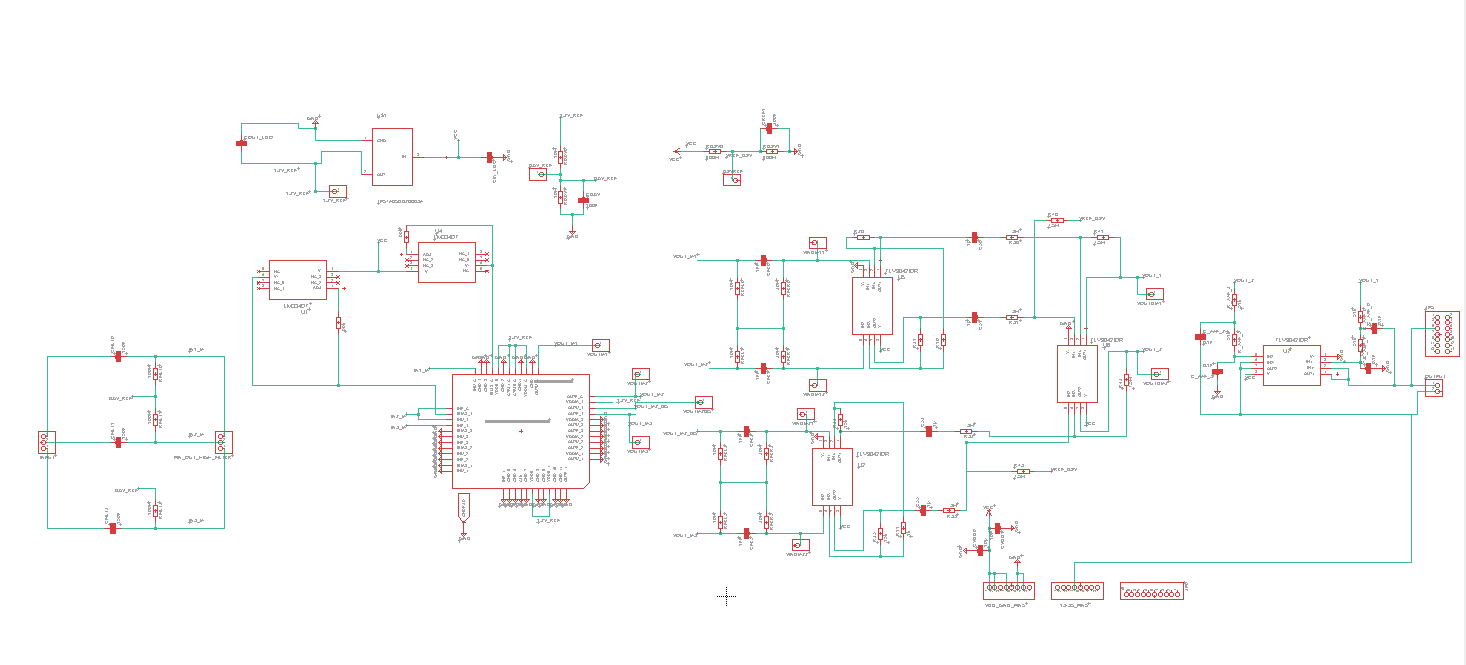
## Objectif

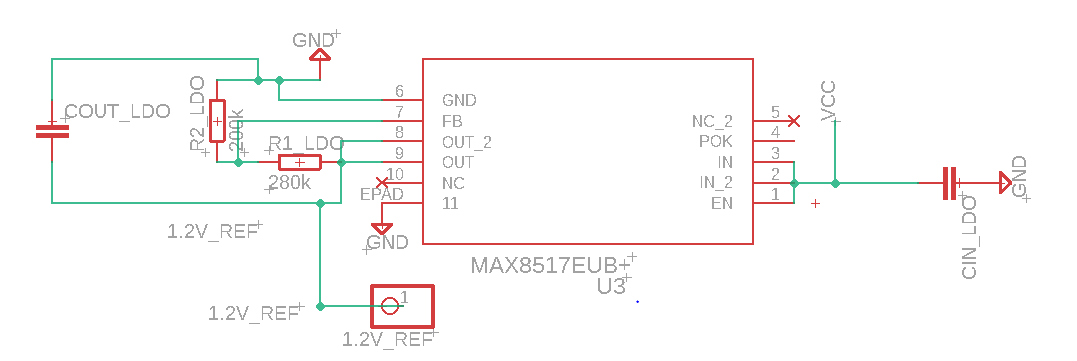
L’objectif est d’améliorer l’ancien travail. Pour cela, il fallait réduire la consommation du PCB en modifiant le Low-Dropout regulator (LDO). Pour ensuite transférer les signaux du PCB vers l’apollo3 Blue en les échantillonnant pour enfin transfert les données sur un ordinateur via un câble USB pour pouvoir les afficher

## PCB

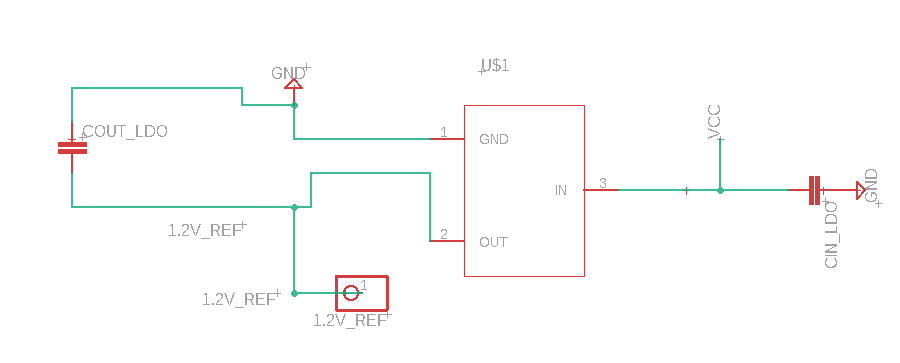
En me basant sur le travail précédant, celui-ci mettait en place un LDO qui valait 71.3% de la consommation total. Et donc il proposait de changer le LDO par le TPS7A0512PDBZR. Qui ne faisait que 10.8 µW à la place de 504 pour le LDO actuel. Mais malheureusement celui-ci n’était plus disponible. Il a fallu opter pour un autre LDO qui consommait un peu plus de le TPS7A0512PDBZR.

Une image contenant texte, équipement électronique, circuit

Description générée automatiquement

Donc pour changer le LDO il fallait revoir le schéma du PCB. Donc sur le schéma cette partie-ci a été changé :

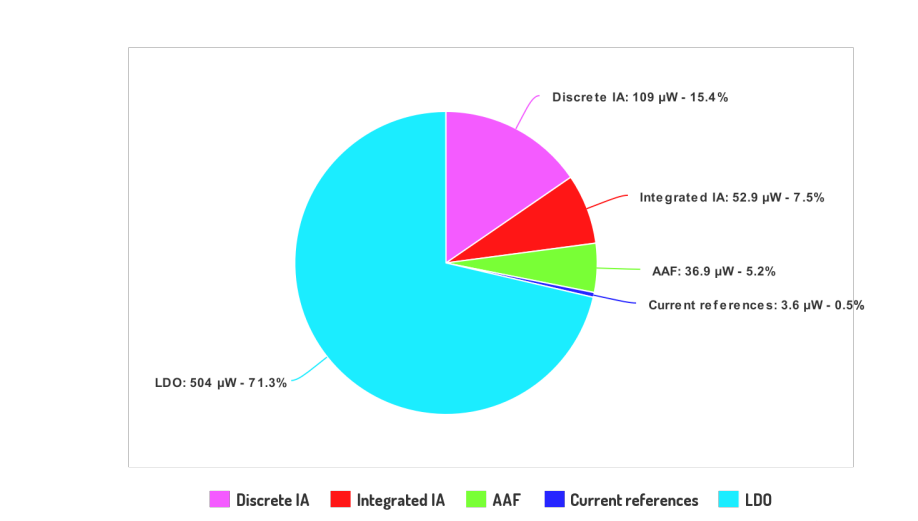
Par celle-ci :



Donc pour ce faire, il a fallu créer une libraire sur Eagle grâce à la datasheet du LDO. Et ensuite enlever les résistances de sortie comme indiqué dans la documentation. Une fois la librairie validée et le schéma changé. La demande d’impression de la carte a été effectuée. Une fois la carte reçue, elle a été souder.

Une fois toutes ces étapes finies. Avec l’UCL on a testé le PCB pour vérifier qu’elle fonctionnait bien. Et donc, la consommation finale du PCB à lui tout seul par rapport à l’ancien travail à diminuer d’un facteur 4. À la page suivante vous retrouvez le détail de la consommation avec un graphique de l’ancien projet comparé au nouveau.

Graphique de la consommation de l’ancien projet :



Graphique de la consommation avec le nouveau LDO :

## Transfert des données du PCB vers Apollo3 Blue

### ADC

### Travail

### Conclusion

## Transfert apollo3 Blue vers Pc

### UART

### Travail

### Conclusion

## Acquisition et affichages des données sur Pc

### Python

### Travail

### Conclusion

# Conclusion