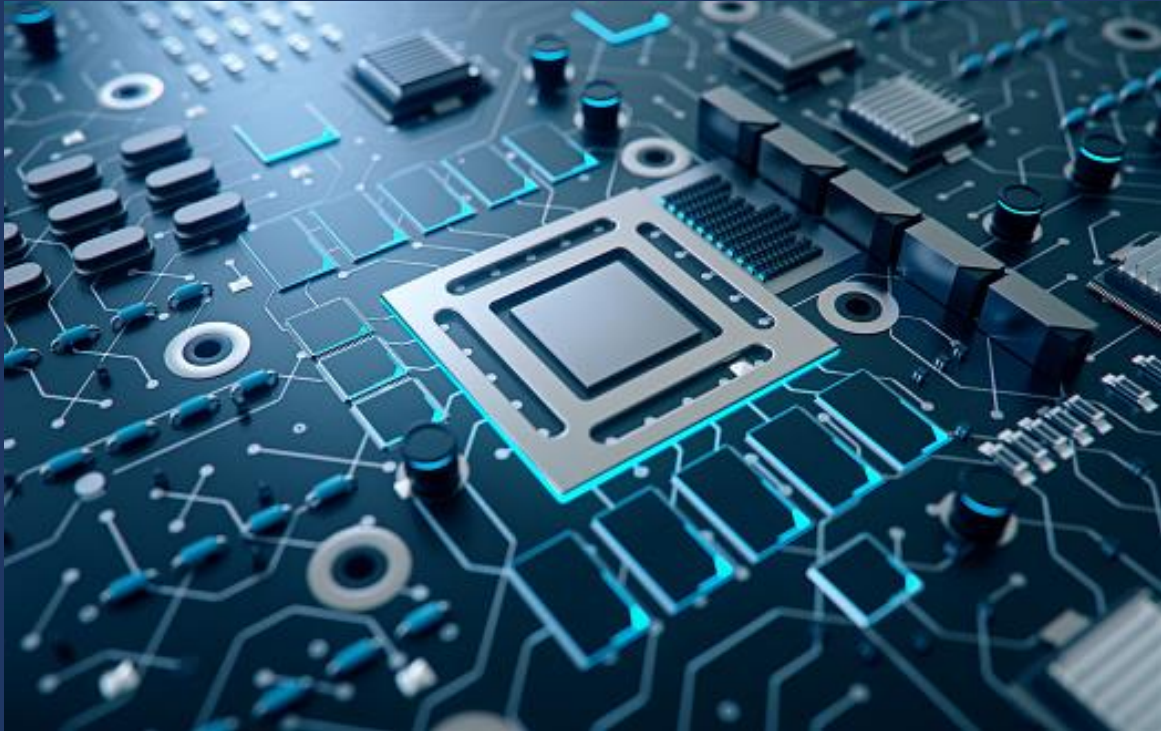


RAPPORT DE PROJET

CLIGNODUINO



PROJET ARDUINO

ANNEE 2019/2020 PAR

EVAN VANDENBUSSCHE

SULLIVAN GARDET



POLYTECH
NICE-SOPHIA

Membre de UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR 

Remerciements : Nous tenons à remercier Monsieur Pascal Masson, professeur d'électronique et encadrant du projet, ainsi que Monsieur Nassim Abderrahmane, encadrant du projet pour leur encadrement ainsi que leur aide lors de la réalisation de notre projet. Nous avons réellement apprécié travailler sur celui-ci grâce aux vastes possibilités offertes par la matière ainsi qu'à la liberté laissée dans le choix du sujet.

CLIGNODUINO

SOMMAIRE

Page de présentation et remerciements	p.1
Sommaire	p.2
Introduction	p.3
Développement du projet :	
- Conception	p.4
- Réalisation	p.6
- Problèmes confrontés	p.8
Synthèse du projet :	
- Finalité du projet	p.9
- Conclusion	p.10

CLIGNODUINO

INTRODUCTION

Ce rapport de projet a pour but de conclure la réalisation de notre projet d'Arduino. A l'heure où la mobilité est primordiale dans le monde certains utilisateurs de ces moyens de transports sont néanmoins toujours confrontés à des problèmes liés à leur sécurité. Clignoduno est un projet ayant pour but d'améliorer la sécurité des cyclistes en ville. Le problème principal des cyclistes étant le manque de visibilité auprès des véhicules notre projet veut pallier ce problème. Ce projet a été créé dans le cadre du cours d'électronique de deuxième année de Polytech Nice-Sophia. Nous allons vous présenter comment il a été réalisé et quelle est aujourd'hui sa finalité.



PROJET ARDUINO PEIP2 2019/2020

SULLIVAN GARDET & EVAN VANDEN BUSSCHE



CLIGNODUINO

DEVELOPPEMENT DU PROJET : CONCEPTION



Pour répondre au problème de visibilité des cyclistes nous avons réfléchi à une solution. Nous voulions qu'elle soit la moins contraignante possible pour eux. L'idée d'un gant et d'une housse de sac nous est alors venue, le gant n'entrave aucunement les mouvements du cycliste et la housse vient s'enfiler très facilement sur le sac. Le gant va capter les mouvements des doigts du cycliste (uniquement le majeur et l'index), ces mouvements vont alors actionner des animations lumineuses sur des LEDS situées sur la housse. La housse est donc seulement le support des LEDS, et le gant le déclencheur de ces LEDS. Avec ces deux objets toutes personnes ayant un vélo peut donc se servir du projet. Nous avons alors réfléchi aux fonctions de ce projet, c'est-à-dire ce qu'il allait devoir faire. Voici un tableau des fonctions principales du projet :



Fonctions principales	
Description	Détails
Mouvements déclenchant des actions	Les mouvements de doigt du cycliste activent des actions (lumineuses ou visuelles)
Communication	Housse et gant sont indépendants (communication sans fils)
Projet utilisable par tous	Le projet doit améliorer la sécurité de tous les cyclistes peu importe le vélo ou la personne

CLIGNODUINO

DEVELOPPEMENT DU PROJET : CONCEPTION

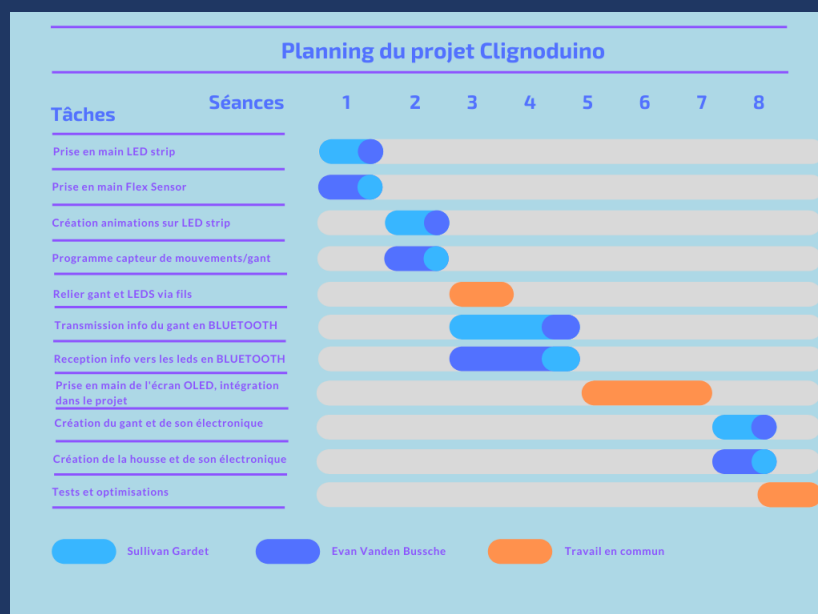
Haute visibilité	LEDs assez puissantes pour être visibles dans toutes circonstances (jour et nuit)
------------------	---

Nous allons détailler précisément le fonctionnement des actions évoquées dans le tableau.

- Les doigts activeront les LEDs, les mouvements à réaliser seront les suivants : pour le frein il faudra freiner comme habituellement, pour le clignotant gauche il faudra lever l'index et pour le droit le majeur. Pour activer un clignotant il suffit de lever le doigt associé un court instant puis de le baisser, le clignotant reste alors activé jusqu'à ce que l'on lève à nouveau le doigt. Une autre façon de désactiver les clignotants et de freiner. En effet le frein est prioritaire sur les clignotants car le cycliste peut être amené à freiner subitement et donc le clignotant doit laisser la place au frein.
- La communication entre la housse et le gant doit se faire par Radio Fréquence, étant donné la courte distance entre le gant et la housse de sac lors de l'utilisation du projet nous avons opté pour utiliser du Bluetooth.
- La conception de la housse doit faire en sorte que les LEDs que nous allons utiliser pour afficher nos clignotants soient visibles de loin et surtout visibles de jour comme de nuit.

L'étape suivante a donc été de déterminer comment nous allons nous organiser au niveau des tâches à réaliser (Par quoi allons-nous commencer et lequel de nous deux va faire telle tâche) et des délais que nous allons accorder à ces tâches (Combien de séance pour telle tâche). Nous avons donc réalisé un diagramme de Gantt prévisionnel du projet avec la liste complète des actions à faire (sans compter l'ajout d'éventuelles options) et les délais prévus pour faire ses actions.

Finalement nous avons réussi à nous tenir exactement à notre diagramme prévisionnel, nous n'avons pris aucun retard et même un peu d'avance nous permettant d'ajouter quelques options au gant et la housse (nous reviendrons dessus plus tard dans la partie Réalisation). Ce respect des délais imposés est dû au fait que nous nous étions imposés de finir impérativement chez nous le travail qui devait être réalisé lors de la séance si jamais celui-ci n'avait pas pu être finalisé. De même nous avons récupéré le matériel nécessaire au projet dont disposait déjà Monsieur Masson plusieurs semaines avant le début officiel du projet pour ne pas avoir à attendre des délais de commande. Ceci nous avait aussi permis de nous familiariser avec les différents modules dont nous allons nous servir lors de la réalisation du projet



CLIGNODUINO

DEVELOPPEMENT DU PROJET : REALISATION

Nous allons aborder dans cette partie la réalisation du projet. Nous aborderons les différentes étapes en suivant l'ordre de réalisation.

Pour chaque module utilisé nous avons commencé par comprendre leur fonctionnement à l'aide de programme basique pour ensuite les modifier et les intégrer au projet.

Gant :

Pour capter les mouvements des doigts, nous avons utilisé des Flex Sensors. Ce sont des résistances flexibles qui renvoient une valeur selon l'inclinaison des doigts du cyclistes. Leur particularité étant que selon l'angle d'inclinaison du Flex on obtient une valeur de résistance différente. Tension et résistance étant liées, lorsque l'on modifie la résistance, cela modifie aussi la tension, le Flex Sensors se branche donc en entrée analogique et renvoie ainsi une tension analogique variant entre 0 et 1023. C'est cette valeur de tension dont on se sert pour identifier un mouvement car une valeur de tension correspond à une position précise.

Plusieurs versions ont été développées avec des capteurs afin d'améliorer le projet.

La 1^{ere} version affichait les valeurs que renvoient les Flex Sensors sur le moniteur série sur l'ordinateur.

La 2^{eme} version a été rythmée par l'ajout de fonctionnalités, tel que l'ajout de mémoire des clignotants (quand le cycliste lève le doigt, le clignotant reste activé jusqu'à ce qu'il le désactive). Le frein est prioritaire sur les clignotants, ainsi lorsque le cycliste a un clignotant activé, et qu'il doit freiner, l'animation du frein s'affiche sur les LEDs.

Ensuite nous avons configuré le module Bluetooth. Le gant enverra les informations aux LEDs présentes sur la housse, c'est pourquoi nous avons utilisé un module HC-05 (module Bluetooth maître)

Le module envoie une lettre (D pour droite, G pour gauche et F pour frein) lorsque nous effectuons le mouvement associé pour activer les animations correspondante sur les LEDs.

Puis nous avons ajouté un écran, pour avoir un retour sur ce qui s'affiche sur les LEDs.

Sur cet écran nous affichons des images lorsqu'un des clignotants est activé (une flèche vers la droite, une flèche vers la gauche), et nous avons créés diverses animations, qui interviennent notamment lors du démarrage du projet.

De plus nous avons modélisé et imprimé en 3D un boîtier pour ranger tous les composants du gant. Chaque composant à une place précise dans ce boîtier afin de réduire la taille de celui-ci.

Enfin, nous avons ajouté au projet différentes options.

La température, qui s'affiche sur l'écran du gant lorsqu'on ne fait pas de mouvement avec un message personnalisé en fonction de celle-ci.

Et un buzzer qui produit un son si les câbles des Flex ou de la température se débranchent (un son différent est produit en fonction du câble débranché pour identifier le problème rapidement).

CLIGNODUINO

DEVELOPPEMENT DU PROJET : REALISATION

Pour terminer nous avons ajouté un autocollant du logo de notre projet sur le boîtier.



Housse :

Tout d'abord nous avons réfléchi quant à la forme des LEDS de la future housse. Nous avons décidé de les disposer en forme de flèche, avec deux barres centrales.

Après avoir compris le fonctionnement des bandes de LEDS avec leur bibliothèque associée, nous avons créé leurs animations. (Une animation pour le frein, et deux animations pour les clignotants)

Ensuite nous avons configuré le module Bluetooth. Les LEDS recevant des instructions, il a fallu utiliser un module Bluetooth HC-06 (Module esclave).

Le programme reçoit une lettre (D, G ou F) et en fonction de celles-ci, affiche l'animation sur les LEDS.

Puis nous avons confectionné la housse, avec les LEDS à l'extérieur de celle-ci et le reste des composants à l'intérieur. Enfin, nous avons ajouté différentes options au projet : une animation de démarrage du projet (Les LEDS s'allument progressivement de toutes les couleurs) et un potentiomètre réglant l'intensité des LEDS. (Idéal pour adapter l'utilisation du projet, le jour ou la nuit).



CLIGNODUINO

DEVELOPPEMENT DU PROJET : PROBLEMES CONFRONTES

Nous avons récupéré un gant d'un ancien projet avec des Flex Sensors déjà cousus sur celui-ci. Mais lors de nos tests, nous nous sommes rendus compte que les valeurs que l'on mesurait n'étaient vraiment pas précises, nous avons donc acheté un gant plus serré qui moule bien nos doigts pour gagner en précision.

Nous sommes passés par plusieurs étapes lors de la création du gant. Tout d'abord, lors de la première version du gant des valeurs étaient prises lors de chaque boucle. Nous avons ainsi des conditions correspondant à chaque position des doigts (bas, normal, haut), alors un clignotant ou le frein s'activait. Mais lors du test du projet par différentes personnes nous nous sommes rendus compte qu'une valeur de référence pour une personne ne conviendrait pas à une autre personne car les formes et les tailles de mains diffèrent en fonction des personnes. Nous avons donc modifié notre manière de traiter les valeurs des Flex, désormais à chaque fois que l'on alimente le projet, après quelques secondes d'attente des valeurs de références sont prises par le gant et on ajoute ou retire une valeur universelle correspond à l'écart entre la position haute (clignotant) et la position de référence, de même avec la position basse (frein). Ainsi le problème a été réglé.

Un second problème que nous n'avions pas anticipé a été la création de la housse.

C'est pourquoi nous sommes passés par trois versions de celle-ci.

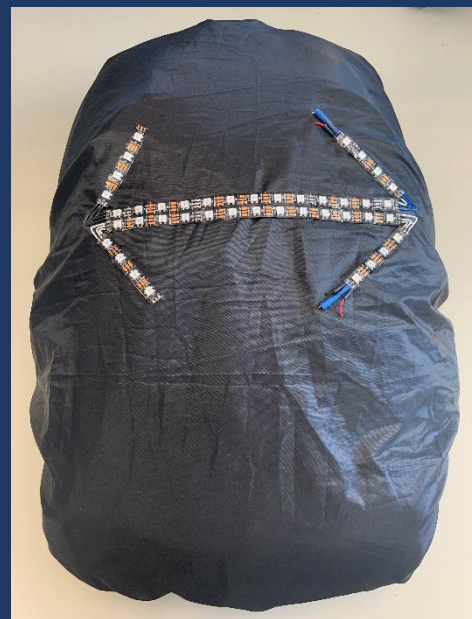
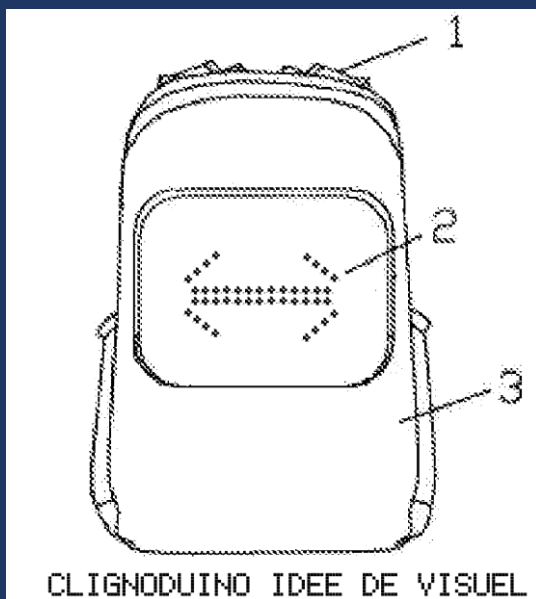
Dans un premier temps nous voulions mettre les LEDS dans la housse, mais on ne les voyait pas bien à travers la housse même lorsqu'elles étaient au maximum, et cela posait un problème car nous voulions que le projet puisse fonctionner de jour, comme de nuit.

Ensuite, nous avons voulu faire un trou dans la housse pour que seulement les LEDS soient visibles. Mais lors du découpage de celle-ci, elle s'est déformée à cause de la matière très élastique. Finalement, nous avons décidé de coller les LEDS directement sur la housse. Nous avons pu régler le problème assez facilement car nous avons prévu une potentielle erreur avec la housse et nous en avons commandé deux. Ainsi, nous n'avons pas eu à attendre la livraison et nous avons pu avancer.

CLIGNODUINO

SYNTHESE DU PROJET : FINALITE

Après ces plusieurs mois de développement de notre projet nous sommes parvenus à réaliser quelque chose de complet. En suivant le diagramme de Gantt prévu et en ajoutant les fonctionnalités bonus précédemment abordées nous avons obtenu un projet au-dessus de nos attentes. Le projet est fonctionnel, il a été testé en situation réelle (vous pouvez d'ailleurs retrouver une vidéo en ligne via : <https://youtu.be/3Vm6xSf7FyY>), nous avons essayé d'améliorer l'utilisation de celui-ci afin qu'elle soit la plus intuitive (animations sur l'écran guidant l'utilisateur) et nous avons aussi essayé de prévenir certains problèmes qu'on ne peut malheureusement pas éviter tels que le débranchement de câble en alertant le cycliste qu'un fil est mal branché ce qui provoque un bug dans l'utilisation de notre projet. Toutes ces options qui nous rapprochent d'un produit finalisé nous ont conduit à remplir la mémoire de notre carte Arduino Nano à 99%. Nous avons d'ailleurs dû à certains moments revoir notre code afin que celui-ci soit plus optimisé et occupe moins de place sur la carte. Lors de la journée portes ouvertes de l'école nous avons présenté notre projet aux visiteurs. Nous avons eu beaucoup de retour positifs, plusieurs personnes aimaient vraiment l'idée du projet et surtout le fait qu'il soit utile dans la vie de tous les jours. Nous sommes très satisfaits d'avoir pu mener notre projet à bout, passer d'un concept que nous avons imaginé jusqu'à un objet concret utilisable par tous fût une expérience très enrichissante pour nous.



CLIGNODUINO

SYNTHESE DU PROJET : CONCLUSION

Ce projet nous a permis de constater ce que peut être le travail d'un ingénieur. Partir de simples idées et schémas pour arriver jusqu'à un projet que l'on pourrait présenter à un potentiel client est une grande partie du métier d'ingénieur et grâce à l'Arduino et à ce projet nous avons pu nous faire notre propre expérience. Nous avons eu une démarche d'ingénieur par exemple lorsqu'il a fallu faire des recherches comme l'état de l'art pour maîtriser le sujet que l'on allait traiter ou bien encore dans les recherches que nous avons menées tout au long du développement. Aussi lorsque nous avons dû travailler en équipe en se répartissant les tâches et donc gérer parfois nos problèmes en autonomie nous avons été confrontés au travail de l'ingénieur. Nous avons particulièrement apprécié la liberté laissée dans le choix du sujet, cela nous a permis de nous impliquer davantage dans le développement du projet car nous nous sommes sentis concernés tout au long de celui-ci. Le futur de ce projet pourrait être de nouvelles améliorations qu'il nous était impossible de mettre en place avec les délais et moyens dont nous disposions comme rendre la housse et le gant étanche ou bien encore en réduisant au strict minimum la taille du boîtier de notre gant, en prenant des modules plus adaptés. Le principe de ce projet est très instructif pour les élèves qui doivent apprendre à se débrouiller par eux-mêmes tout en rendant chaque semaine un rapport sur l'avancement de leur travail respectif et en respectant des délais imposés, nous ne retirons que du positif de cette expérience.

Bibliographie :

<http://users.polytechnique.fr/~pmasson/Enseignement-arduino.htm> ==> Cours de Mr Masson

https://wiki.mchobby.be/index.php?title=Senseur_FSR ==> Informations sur les Flex Sensors

<https://eskimon.fr/tuto-arduino-907-utiliser-un-module-bluetooth-hc-05-avec-arduino> ==> Complément sur le module Bluetooth

<https://eskimon.fr/tuto-arduino-905-organisez-votre-code-en-fichiers> ==> Comment décomposer son code en fichier

<http://www.fablebredon.org/wordpress/2017/12/17/lumiere-sur-larduino-avec-de-la-couleur-et-des-led/> ==> Informations sur la bibliothèque NeoPixel pour la bande de LEDS