



ACADÉMIE  
DE NORMANDIE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Sciences à l'École



FONDATION  
CgENial

Light B  X

Lycée Julliot  
De La Morandière



X



AGAPEI

Association Granvillaise des Amis et Parents  
de personnes en situation de handicap

# Sommaire

## Présentation de l' équipe

### 1| Introduction

### 2| Problématique

### 3| Développement

Première Idée

Modes

Intervention de notre partenaire

Conception du Boîtier

Conception du Système Numérique

### 4| Conclusion

# Présentation de l'Équipe



**Flavio Moscatelli**  
Concepteur 3D



**Adrien Pacilly**  
Concepteur 3D



**Hugo Vilfaillot**  
Responsable communication  
Chef d'équipe



**Mattéo Ruet**  
Responsable Informatique

## Introduction

Mr Jean-Yves LETENNEUR, président de l'AGAPEI (Association Granvillaise des Amis et Parents de personnes en situation d'handicap), est venu à notre rencontre, car il est confronté à un problème : les ados et jeunes adultes de son centre, pour se calmer, se détresser ont besoin de jouets lumineux et sonores. Ces jouets sont très enfantins ce qui est très stigmatisant, surtout quand ils sont dans la rue, dans les transports en commun. Il nous a donc demandé d'imaginer et de créer un jouet pour eux, adapté à leur âge.



# AGAPEI

Association Granvillaise des Amis et Parents  
de personnes en situation de handicap

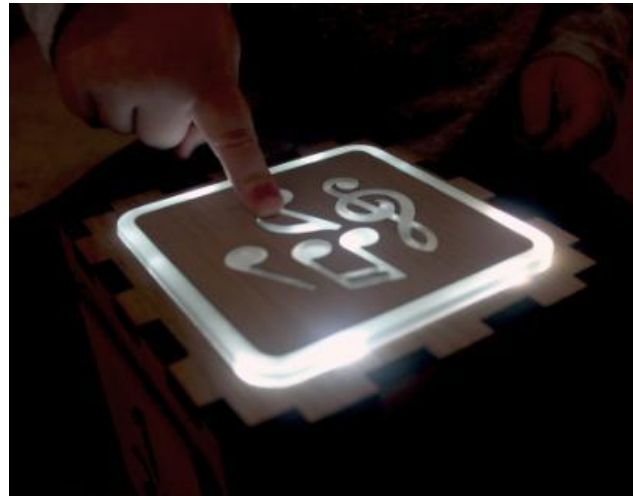
## Introduction

Nous avons accepté car c'est une association locale, et c'est une bonne action, car c'est pour aider les personnes atteintes de handicap. Être handicapé tous les jours ne doit pas être facile donc si nous pouvons aider leur quotidien autant le faire.



## Introduction

Nous nous sommes donc demandé ce qui était utilisé et ce qui existait. On s'est très vite rendu compte qu'il n'existait rien pour les ados autistes et que c'était des jouets 1-3 ans qui sont utilisés pour le son et la lumière. Et des objets comme les balles anti-stress ou Hand Spinner pour déstresser.



## ■ Problématique

On s'est donc posé la question :

**Comment éviter la stigmatisation des ados handicapés, quand ils manipulent des jouets d'éveil pour se calmer ?**

## Première idée

Pour faire nos **premiers choix** et décider de la forme que nous donnerons au jouet, nous avons réalisé un **Brainstorming**





## Première idée

Nous avons donc commencé par réfléchir aux caractéristiques que devait avoir notre jouet. Il doit donc être :

- Solide
- Simple d'utilisation
- Autonome en énergie pour être transporté
- Compact (pour le prendre à une main)
- Ressemblant à un objet pour adulte mais avec des grosses touches
- Design pour être attractif
- Montage sans colle pour être facilement réparé ou recyclé

## Première idée

Nous sommes parti sur la forme d'une tablette avec le schéma suivant :

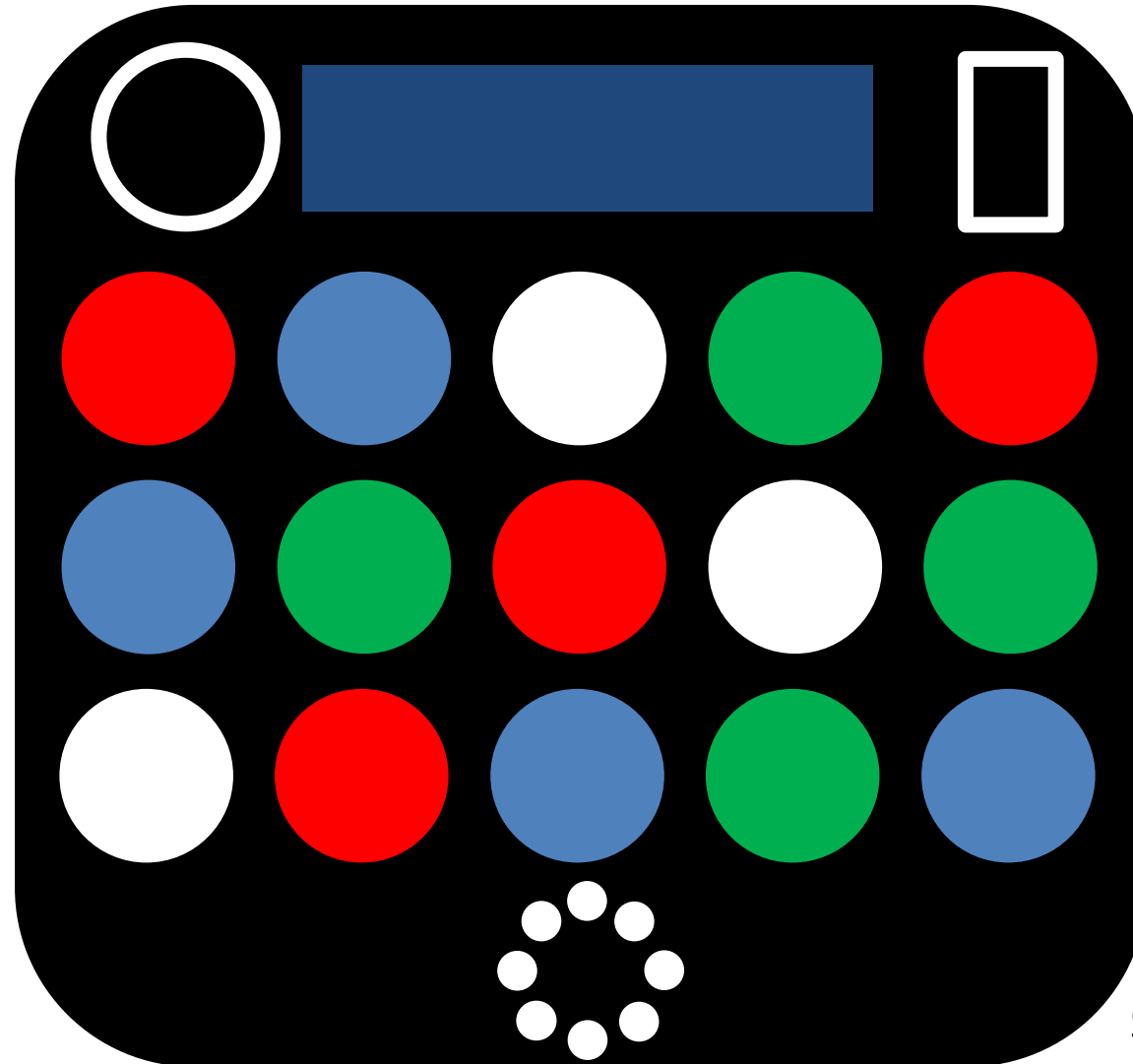
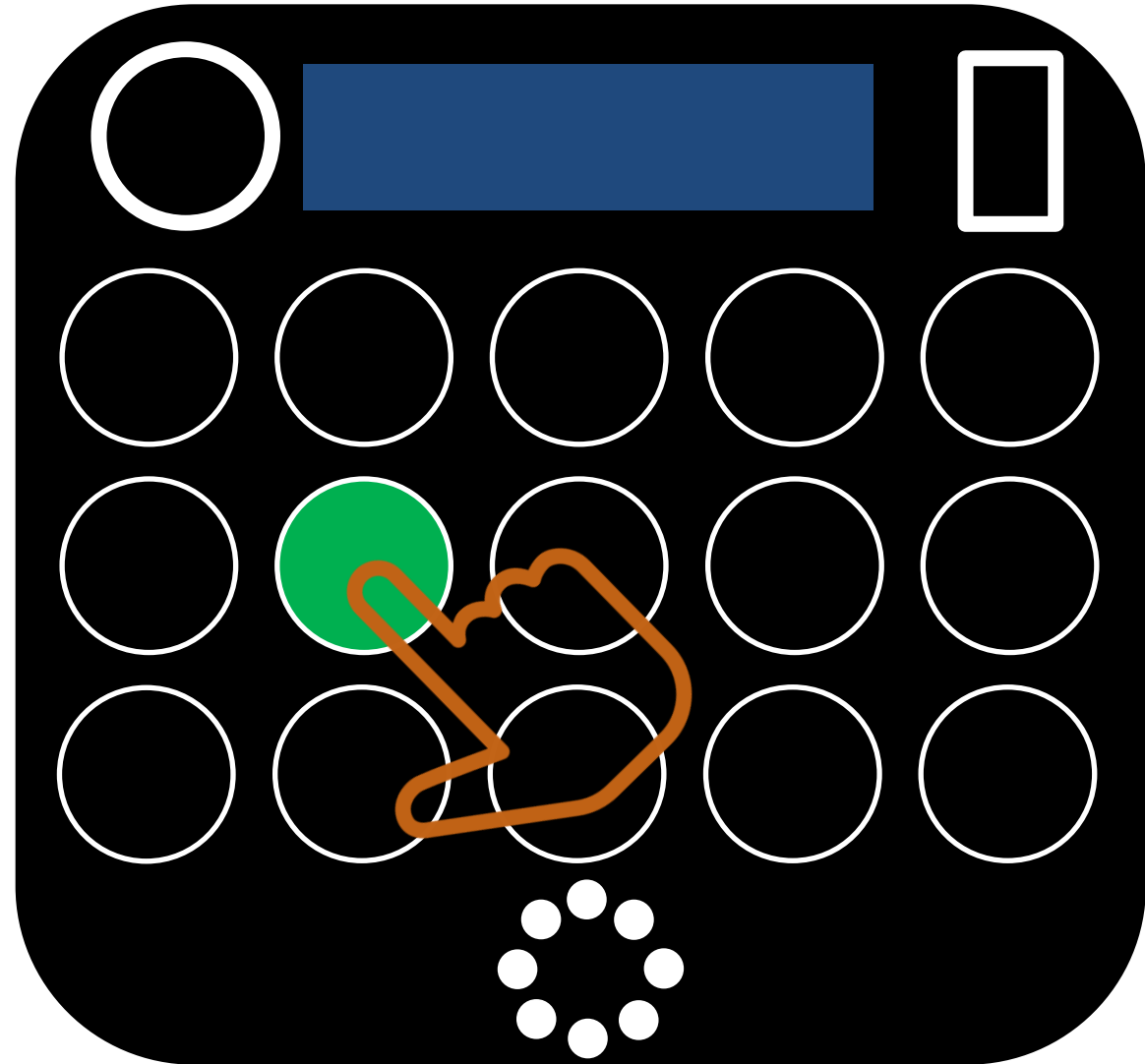


Schéma du prototype – Version 1

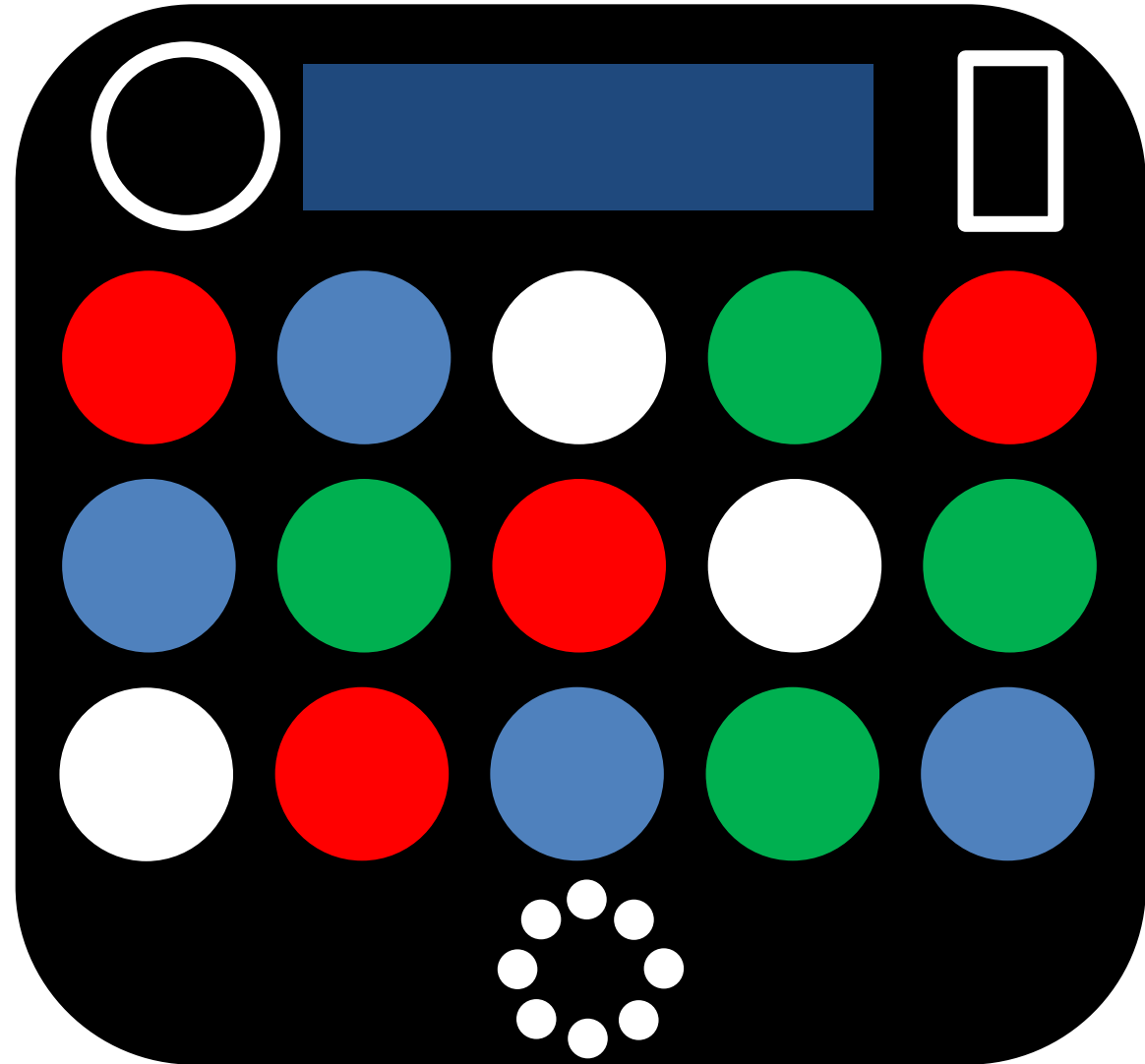
## MODE 1(Basique)

Un bouton s'allume, il faut appuyer sur celui-ci pour qu'un autre se rallume et recommencer.



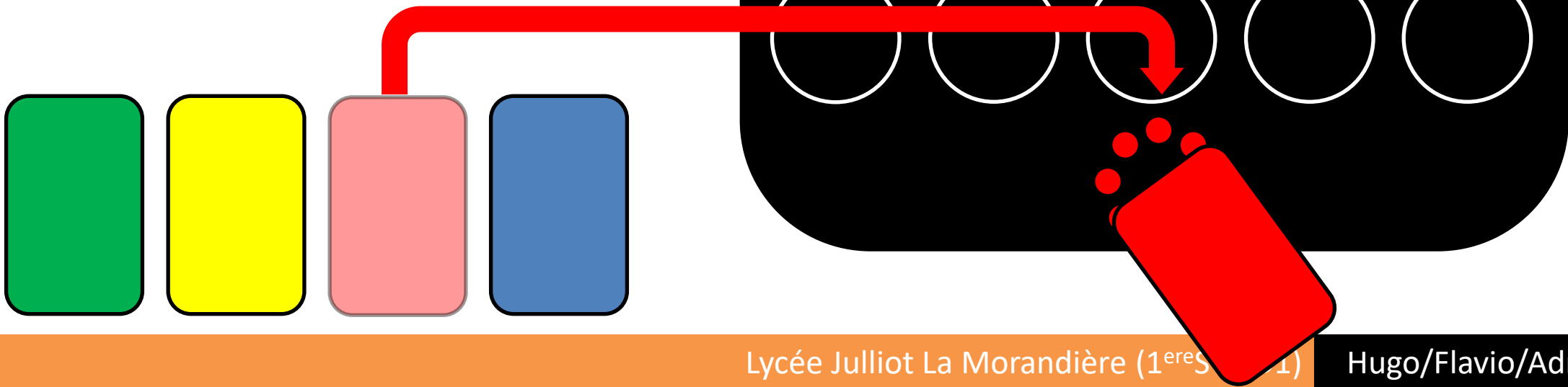
## MODE 2(Disco)

Les lumières s'allument les unes après les autres, il suffit de les regarder pour se détendre.



## MODE 3(Carte)

Le rond de lumière du bas  
s'allume d'une couleur,  
Il faut mettre une carte  
RFID (comme les badges  
d'accès aux immeubles) de  
la bonne couleur avant de  
recommencer.





## MODE 4(Mémoire)

Une série de 5 boutons s'allument il faut la reproduire après. Le score obtenu s'affiche sur l'écran LCD.



## Intervention de notre Partenaire

### Présentation orale avec AGAPEI

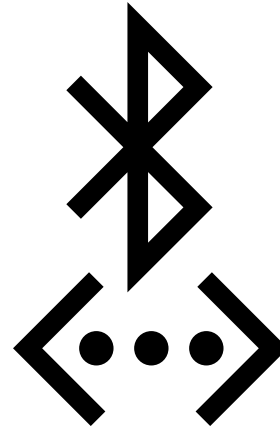
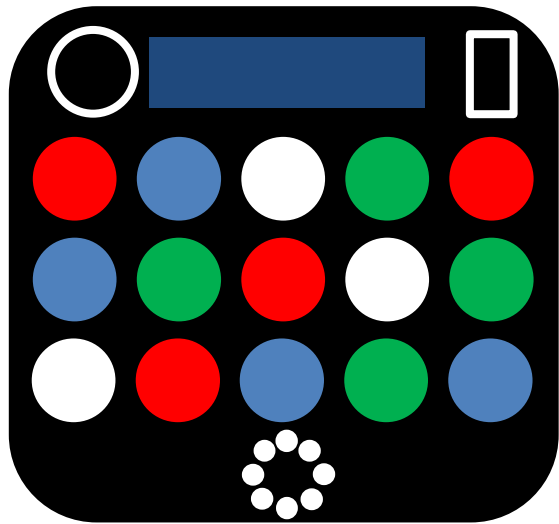
Nous avons exposé nos idées à Mr Letenneur, mais déjà des problèmes...

- Les personnes atteintes de handicap ne savent pas tous lire pour l'écran LCD
- Le bouton mode pourrait être appuyé malencontreusement

## Intervention de notre Partenaire

Pendant cette présentation nous avons également évoqué une **application Android** pour pouvoir **bloquer** le jeu à distance si la personne **s'énerv**e dessus.

L'AGAPEI est intéressé car il est souvent difficile de retirer un jouet des mains d'une personne handicapée, car elle se vexe très rapidement.



## Intervention de notre Partenaire

Nous avons donc changé certains points et sommes arrivés à ce nouveau schéma. Nous avons **supprimé l'afficheur** et le bouton "mode", celui-ci est remplacé par une fente dans la coque pour y insérer une carte RFID du mode choisi.

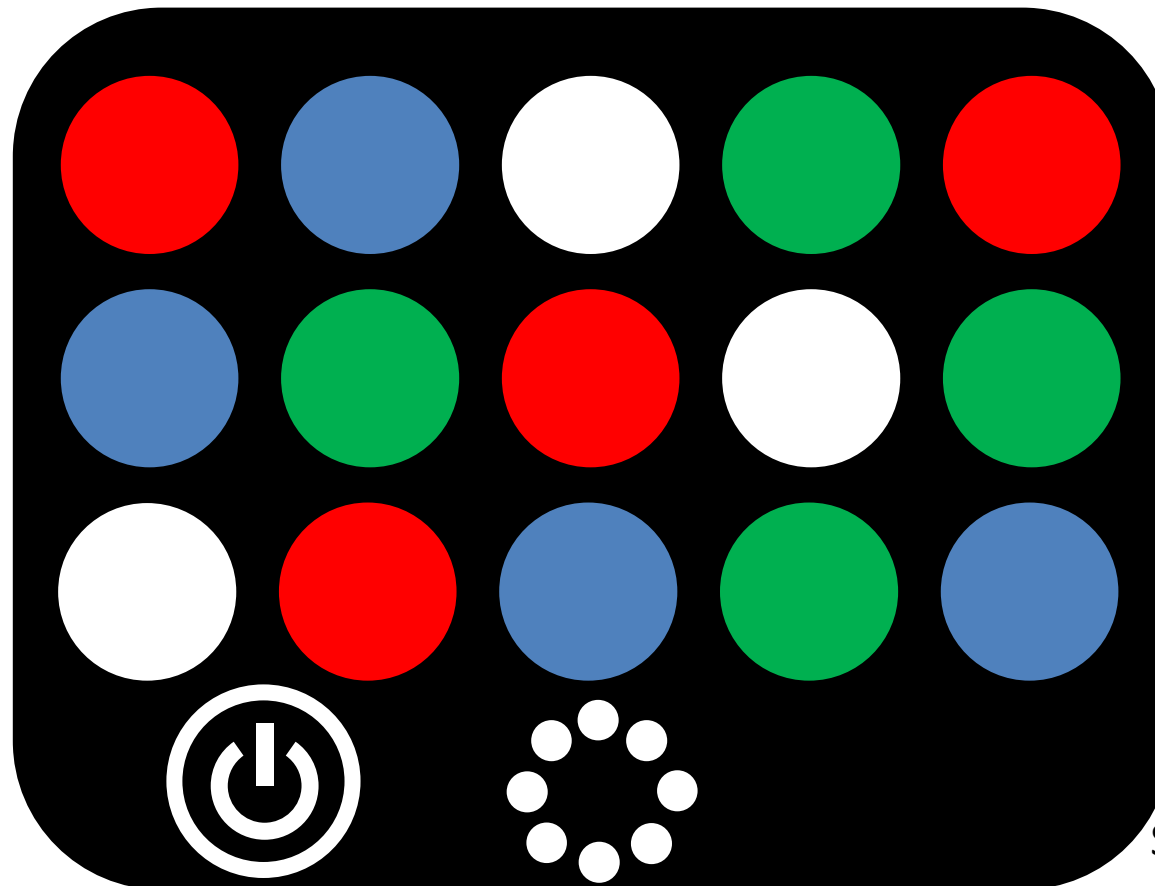


Schéma du prototype – Version 2

## Réalisation

Pour la réalisation nous avons décidé de scinder le travail en **2 parties** :

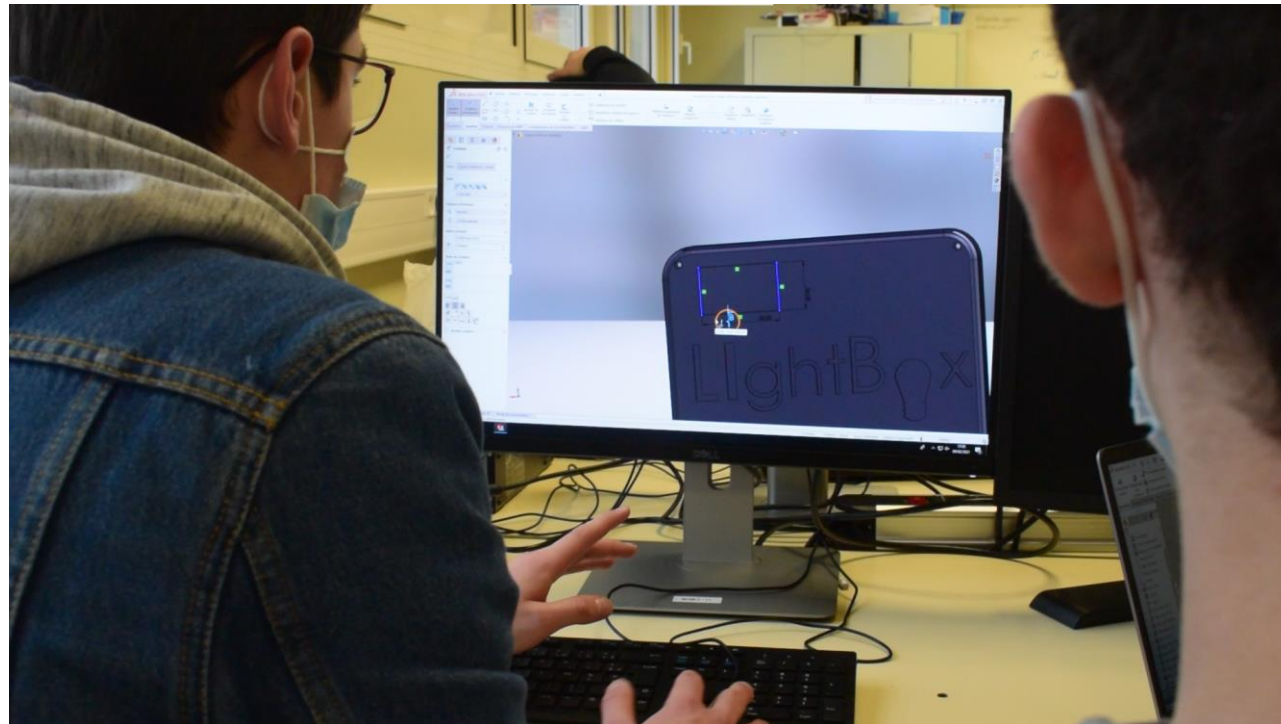
- **Le Boitier**
- **Conception du Système Numérique**



## Le Boîtier

Pour le Boîtier le choix a été fait d'utiliser les imprimantes 3D et donc le PLA car il a l'avantage d'être solide et de pouvoir faire n'importe quelle forme.

C'est Flavio et Adrien qui se sont chargé de le réaliser. Ils ont donc commencé par le modéliser sur SolidWorks.



## ■ Nouveaux Problèmes

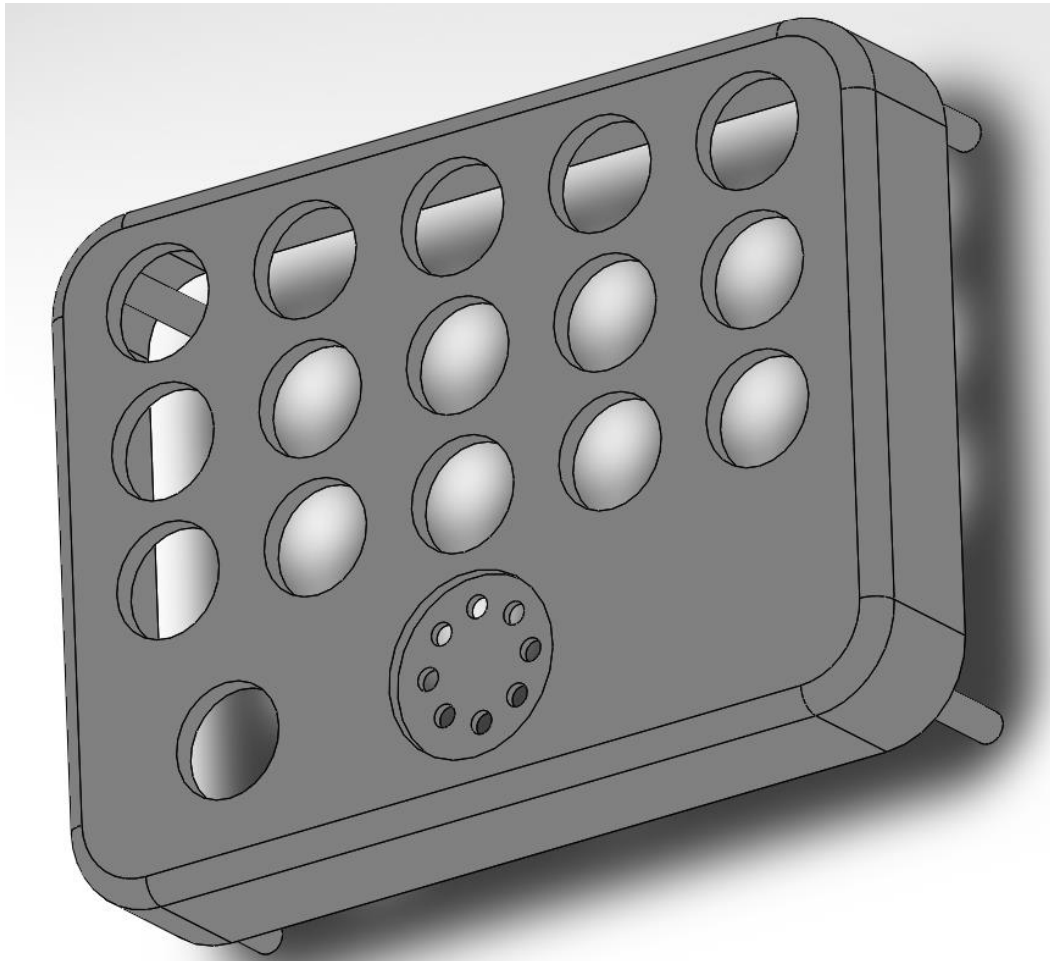
Pendant cette modélisation nous avons rencontré un **nouveau problème**

Comment avoir de **gros boutons** lumineux, mais en restant le plus **compact** possible ?

- Imprimer en 3D des boutons transparents
- Création d'un circuit imprimé

## Créations 3D

Après cette modélisation nous avons donc 2 fichiers pour la coque



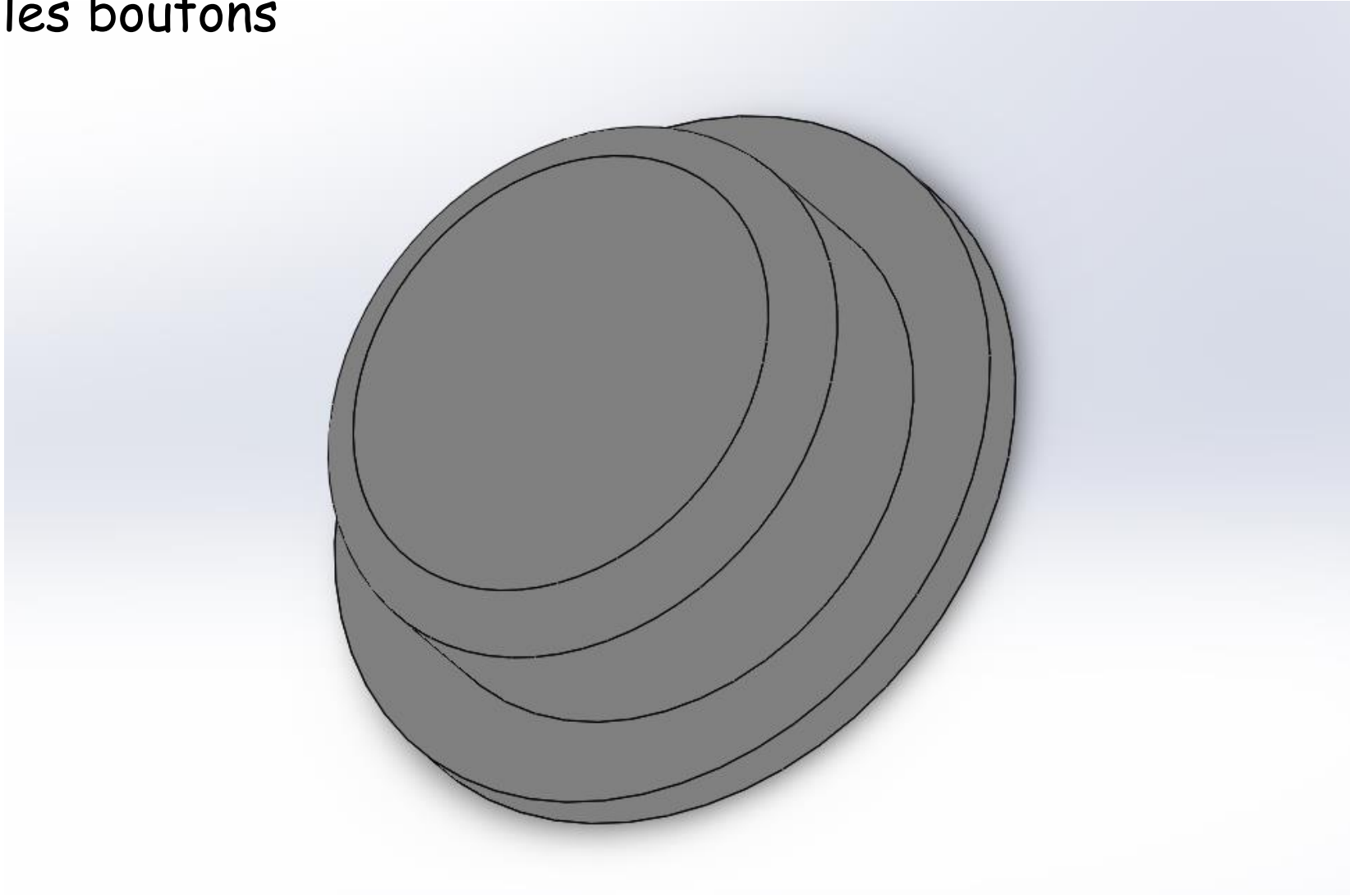
Haut



Bas

## Création 3D

Et 1 pour les boutons



## Impression 3D

Ces fichiers ont ensuite été imprimés dans le FabLab du lycée.





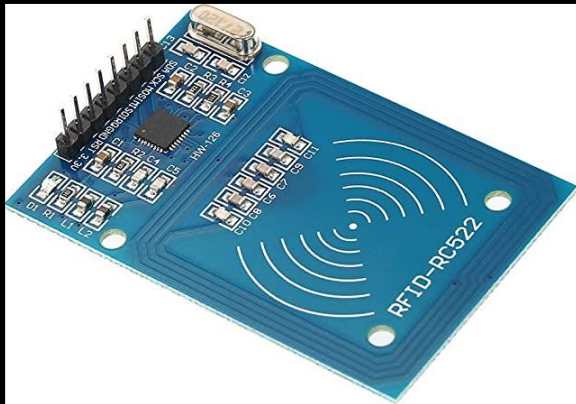
## Choix du Matériels du Système Numérique

Pour la Conception du Système Numérique, nous avons choisi de partir sur de l'Arduino (micro contrôleur) car il a l'avantage d'être peu onéreux et d'avoir beaucoup de systèmes pouvant y être branché.

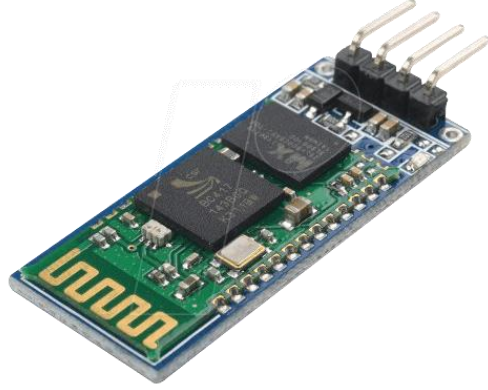


## Choix du Matériels du Système Numérique

Hugo a ensuite regardé quels modules existaient pour avoir toutes les fonctionnalités nécessaires. Et sommes partis sur les composants suivants:



**2 modules RFID pour  
changer de Mode et le jeux  
avec les cartes**



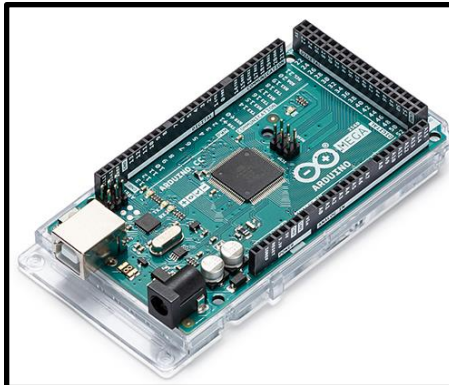
**1 module Bluetooth pour  
communiquer avec  
l'application Android**



**15 LED pour les boutons  
lumineux**



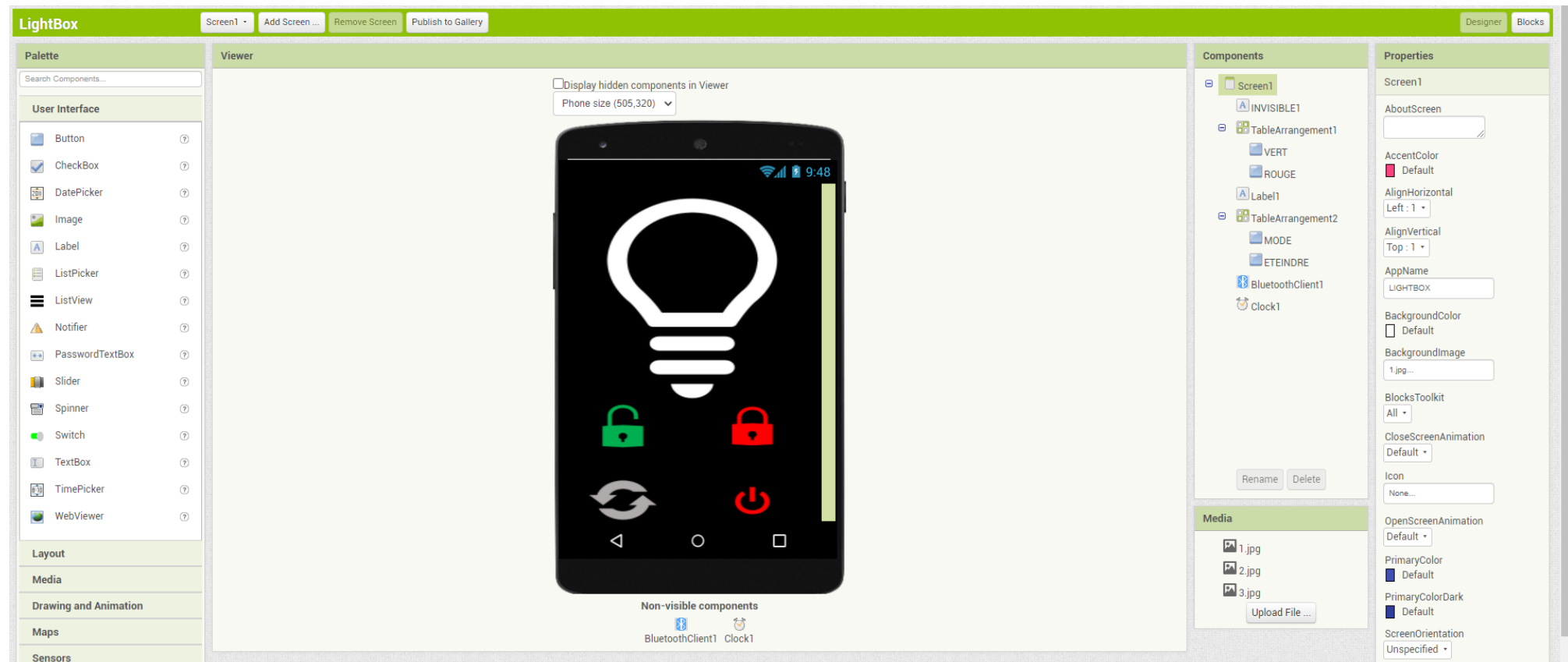
**15 Boutons pour les  
boutons lumineux**



**1 Arduino Mega  
pour tout contrôler**

# Solutions Logicielles pour la Programmation

Nous avons ensuite recherché comment créer l'application Android. Nous avons trouvé le site AppInventor. L'avantage c'est qu'il est très facile d'utilisation.



# Solutions Logicielles pour la Programmation

Après la création de l'application, le programme Arduino a été réalisé par Mattéo avec l'IDE Arduino.

```
PROGRAMME_FINAL
TEST=0;

}

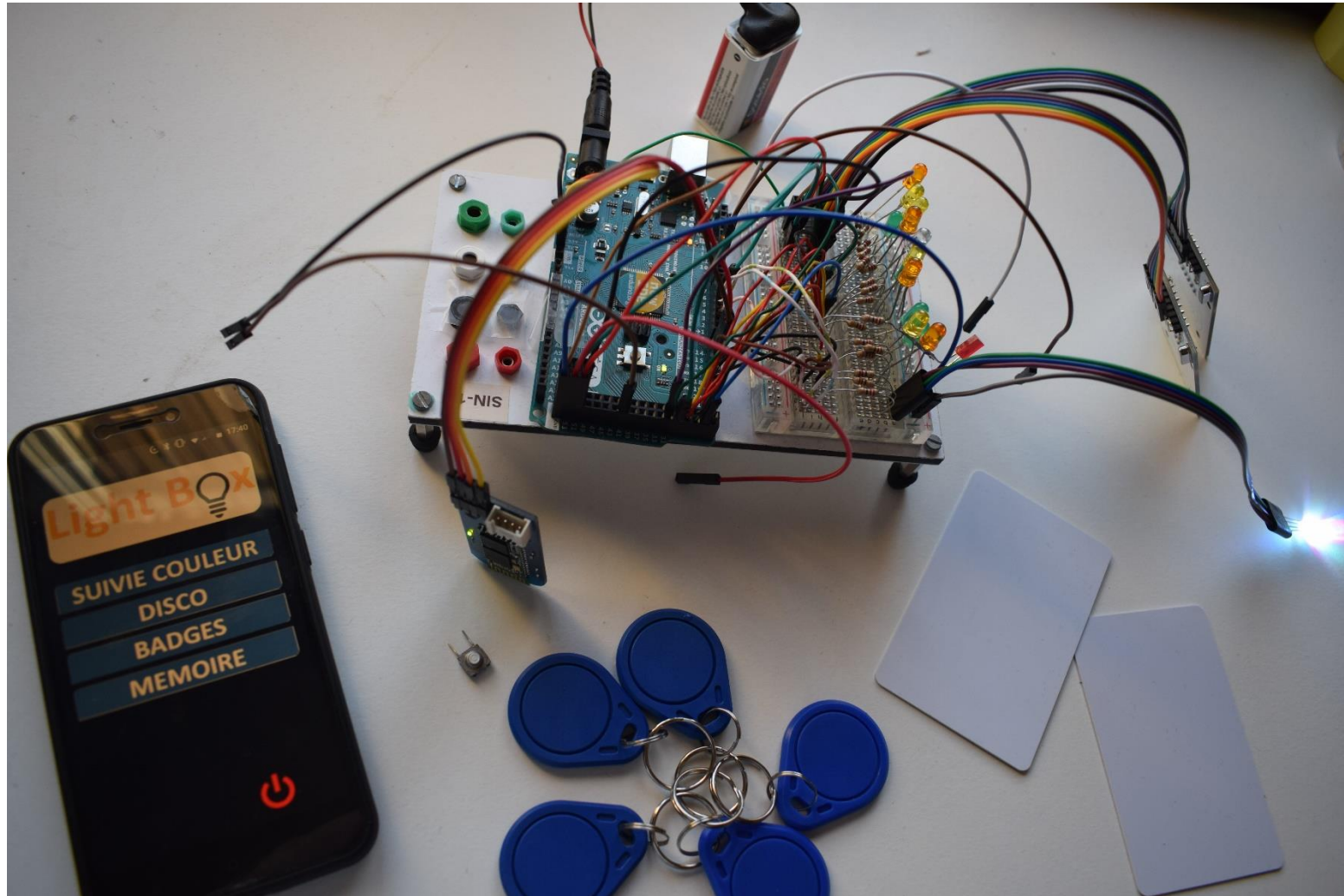
if (mfr522[1].PICC_IsNewCardPresent() && mfr522[1].PICC_ReadCardSerial())
{
  //Serial.print("2/");
  CALL_ID(mfr522[1].uid.uidByte, mfr522[1].uid.size);
  Serial.println(ID);

  if ((RANDOM[0]==1) && (ID==ID_ROUGE) || (RANDOM[0] == 2) && (ID==ID_VERT) || (RANDOM[0] == 3) && (ID==ID_BLEU) || (RANDOM[0] == 4) && (ID==ID_ROSE) || (RANDOM[0] == 5) &&
    (ID==ID_JAUNE))
  {
    TEST=1;
    Serial.println("ok");
  }
  mfr522[1].PICC_HaltA();
  mfr522[1].PCD_StopCryptol();
}
}////////////////////////FIN RFID////////////////////////////////////////

if (MODE==4)////////////////////////DEBUT MEMOIRE////////////////////////////////////////
{
  if (TEST==1)
  {
    for(byte NB=0; NB<5; NB++)
    {
      RANDOM[NB]=random(16,31);
      digitalWrite(RANDOM[NB],HIGH);
      Serial.println(RANDOM[NB]+15);
      delay(1000);
      digitalWrite(RANDOM[NB],LOW);
    }
    SCORE=0;
    TEST=0;
    NB=0;
  }
  if (NB<5) //VERIFICATION
  {
    for(byte n=31; n<46; n++)
    {
      if (digitalRead(n)==LOW)
      {
        digitalWrite((n-15),HIGH);
      }
    }
  }
}
```

# Conception du Système Numérique

Enfin le prototypage a été réalisé



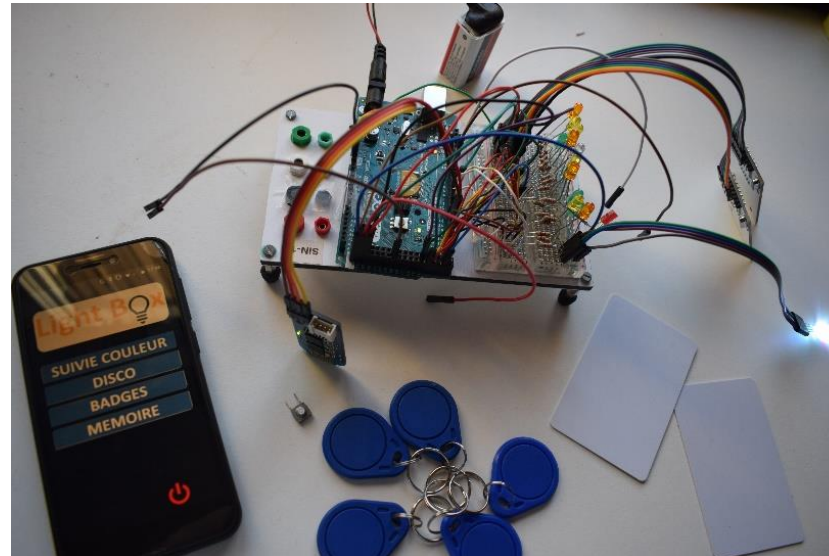


## Conclusion

Nous avons actuellement:  
Imprimé toutes les coques



Testé le programme Arduino



## Conclusion

Il nous reste donc:

- Création du circuit imprimé
- L'assemblage final
- Test avec notre partenaire AGAPEI
- Modification des éventuels problèmes

## Résumé

Nous sommes 4 lycéens en 1er STI2D. Suite à une rencontre avec Mr Letenneur président de l'AGAPEI, nous avons décidé de relever le défi suivant : imaginer un objet permettant d'aider des personnes handicapées (Trisomiques ou atteintes de troubles autistiques) à se détendre, voir à se calmer de façon ludique ou éducative, en substitution des jouets pour tout petits utilisés aujourd'hui. Nous avons donc imaginé la Lightbox aux fonctionnalités similaires à ce type de jouet mais au design moins stigmatisant. Cette tablette fonctionne sur la base d'une carte Arduino, de capteurs et de systèmes lumineux avec 4 modes d'activités. Nous proposons également la possibilité d'être piloté à distance par des éducateurs afin de ne pas contrarier l'utilisateur (problème rencontré actuellement).