BRUN Julien
GENT-ETIENNE Guillaume
MUNIER Charlie

Première Si

2017

Sésame reconnais-moi, ouvre toi !

Comment sécuriser une porte et l'ouvrir sans l'usage des mains ?

Professeurs encadrant :
M. Errami
M. Pinault
M. Vallon

SOMMAIRE

INTRODUCTION

I– La reconnaissance faciale et les ordres vocaux

1/ La reconnaissance faciale

a/ Le logiciel SARAH

2/ La reconnaissance vocale

a/ La programmation Javascript

b/ La programmation XML

3/ Le serveur local

II– La programmation de l'Arduino

III- La partie mécanique du projet

1/ Le système d'ouverture

a/ Recherche

b/ Modélisation

c/ Fabrication

2/ Motorisation

3/ Détection de la position et condamnation de la porte

a/ Détection de la position de la porte

b/ Condamnation de la porte

4/ Chaîne d'information et chaînes d'énergie de la maquette.

5/ Réalisation de la maquette

CONCLUSION

REMERCIEMENTS

INTRODUCTION

Comment sécuriser une porte et l'ouvrir sans l'usage des mains ?

Il s'agit de manœuvrer une porte grâce à une reconnaissance faciale et des ordres vocaux. Le projet se divise en 3 axes: La partie mécanique du système d'ouverture et de fermeture de la porte, la partie programmation de l'Arduino et la partie reconnaissance faciale et des ordres vocaux.

I/ La reconnaissance faciale et les ordres vocaux

1/ La reconnaissance faciale

a/ Le logiciel SARAH

Nous avons travaillé sur la programmation du logiciel SARAH car Charlie avais déjà travaillé sur ce logiciel à titre personnel. Dans notre cas, nous devons reconnaître les personnes préalablement enregistrées afin d'autoriser l'ouverture de la porte.

Pour cela nous avons besoin d'une kinect V2 qui sert de caméra. Nous avons utilisé la kinect car elle a un micro-processeur intégré et permet de discerner jusqu'à 26 points sur un visage pour le différencier des autres.

Nous avons alors lancé le logiciel et enregistré nos visages.

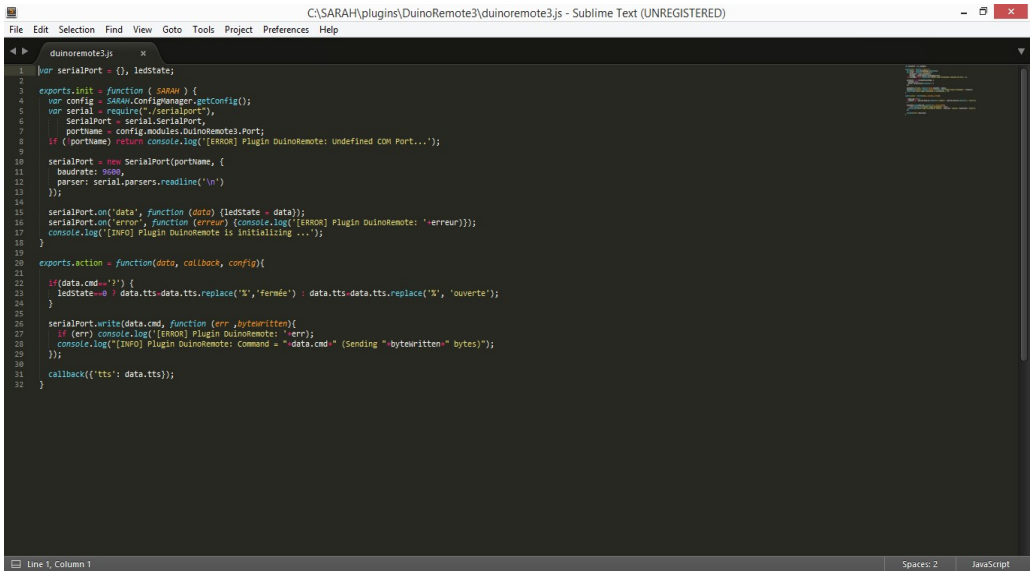
Ainsi les visages étaient enregistrés, il ne nous restait plus qu'à programmer en javascript pour intégrer nos visages comme une condition à l'ouverture de la porte.

2/ La reconnaissance vocale

a/ La programmation Javascript

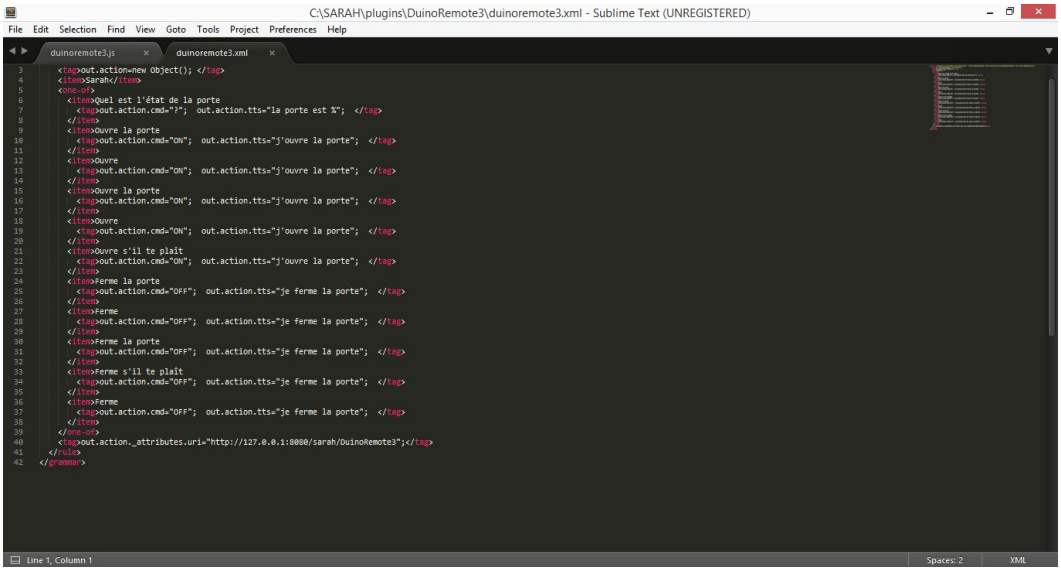
Une fois la reconnaissance faciale terminée, il nous restait encore le second élément le plus important: La reconnaissance vocale

Pour cela, nous avons utilisé le microphone de la kinect et le plus complexe était la programmation en Javascript.



Ensuite, après avoir programmé le programme Javascript, il nous fallait également programmer en XML pour que le logiciel comprenne les mots qu'on lui disait.

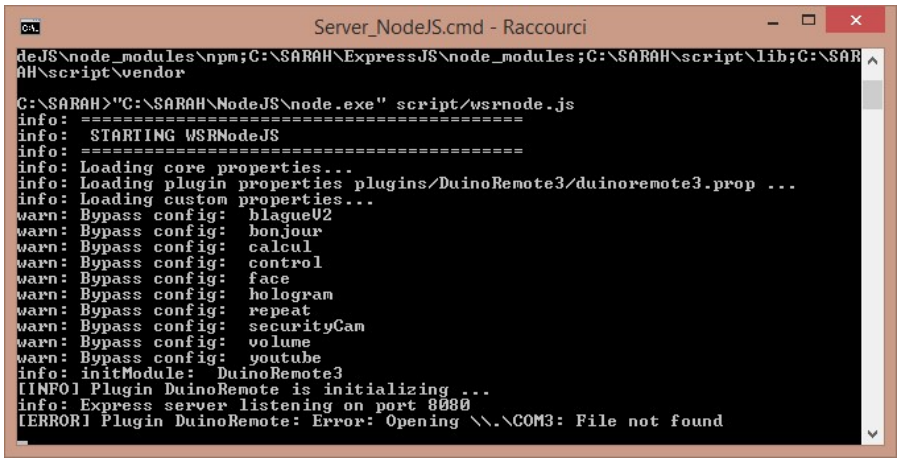
b/ La programmation XML



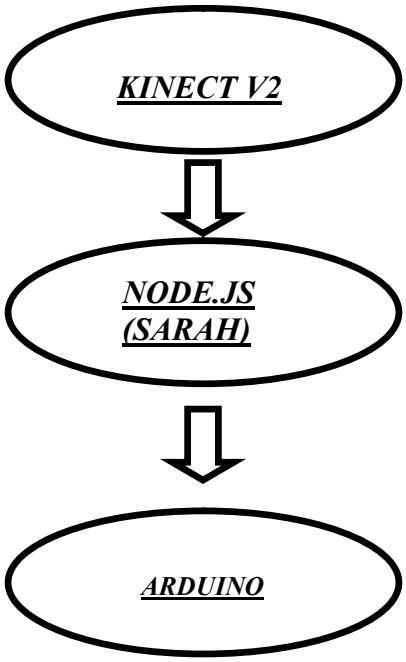
Le logiciel se sert également d'un dictionnaire importé depuis internet afin de comprendre les liaisons des mots .

3/ Le serveur local

Pour pouvoir communiquer avec le logiciel et pour que le javascript soit reconnu par l'arduino nous avons utilisé Node.JS, un serveur HTTP local qui n'utilise pas d'autre logiciel, ce qui rend son utilisation simple.



Ne reste plus qu'à discuter avec le logiciel qui enverra une information à l'arduino.



II—La programmation de l’Arduino

La programmation de l’arduino s’est faite en deux temps. Nous avons d’abord dû comprendre un minimum comment l’Arduino et le logiciel S.A.R.A.H. communiquaient. Nous avons donc lu de la documentation sur le blog de JP Encausse, et, ne trouvant rien de notre niveau, nous avons fini par le contacter pour comprendre. Il nous a donc expliqué que l’Arduino et S.A.R.A.H. communiquaient à l’aide du port série, c’est-à-dire grâce au port USB de l’ordinateur. L’ordinateur envoie donc des données, à l’Arduino. La « discussion » entre les deux systèmes est très basique, S.A.R.A.H. envoie un ON ou un OFF, et reçoit en retour l’état de la porte. La deuxième partie correspondait à l’envoi des données depuis l’Arduino, vers le moteur. L’idée était très simple, mais cela requérait des connaissances en codage d’Arduino. Nous nous sommes servis un maximum du logiciel Blockly, qui sert à simplifier le code à l’aide de blocks. Cela dit, pour le partie pour la réception et l’envoi de données par le port série, nous avons dû chercher sur internet, via différents sites pour comprendre comment cela fonctionnait. Finalement, nous avons fini par avoir un programme succinct qui fonctionne. Si on le retranscrivait en français, le programme semblerait simple : « Si l’arduino reçoit « ON » sur le port série, alors ouvrir la porte; si il reçoit « OFF », fermer la porte et verrouiller l’électro-aimant ».

I– La partie mécanique du projet

1/ Le système d'ouverture

a/ Recherche

Nous avons étudié plusieurs systèmes pour manœuvrer la porte mais il nous fallait un système discret, facile à installer et adaptable sur la plupart des portes.

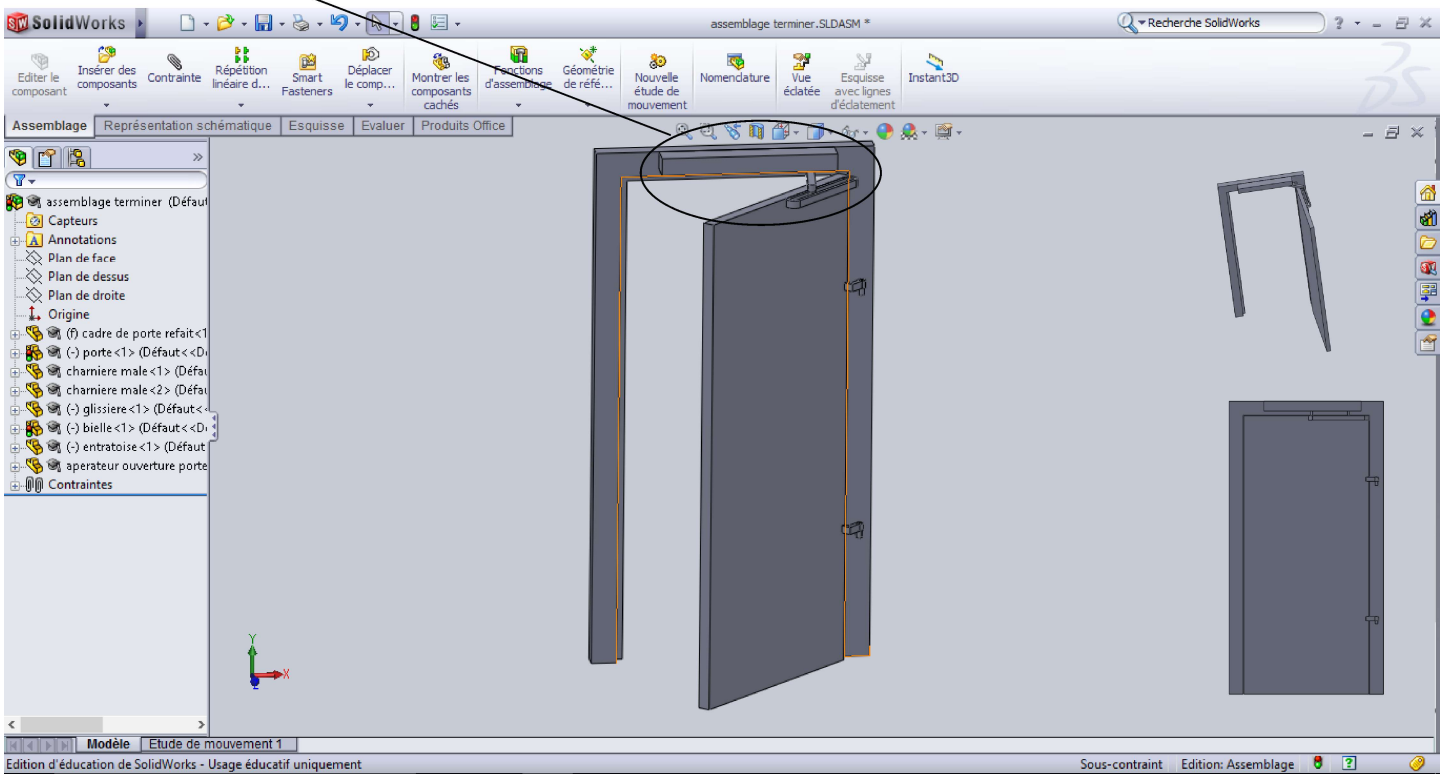
C'est pour cela que nous nous sommes inspirés des dispositifs à ressorts pour fermer les portes que l'on retrouve dans certains magasins et aussi dans notre lycée.

Nous avons pensé remplacer le ressort par un moteur afin de pouvoir manœuvrer la porte en ouverture et en fermeture.

b/ Modélisation

Nous avons donc réalisé une représentation à l'échelle et en 3D de ce système sur SolidWorks.

Cela nous a permis de trouver les mesures les plus adaptées et de tester virtuellement le fonctionnement du système. Après plusieurs essais, nous avons pu mettre au point le mécanisme final.

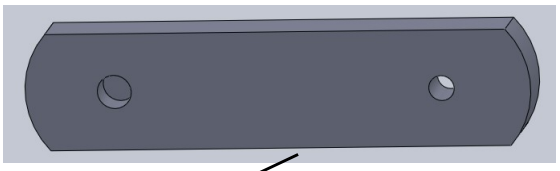


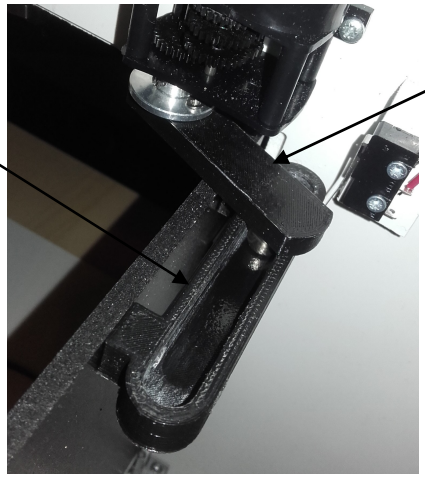
c/ Fabrication

A partir de la modélisation (sous SolidWorks) de la maquette, nous avons réalisé les fichiers pour l'impression 3D.

Glissière

Bielle





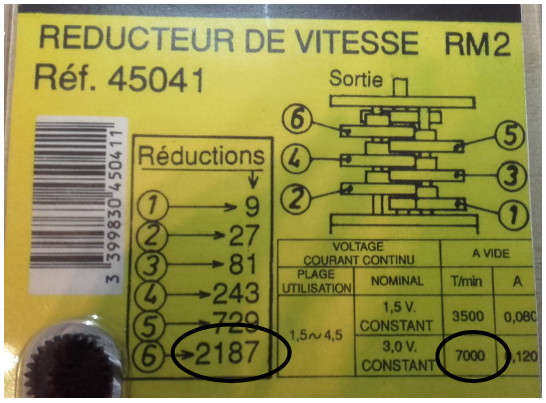
Nous avons fabriqué le système d'ouverture bielle-glissière en PVC à l'aide de l'imprimante 3D du Lycée.

Nous avons réalisé plusieurs impressions afin de tester le fonctionnement du système bielle-glissière.

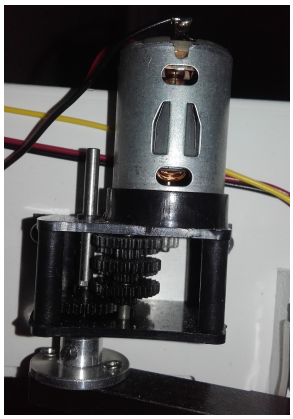
Le système que nous avons retenu comprend un roulement à l'intérieur de la glissière ce qui facilite son mouvement en limitant les frottements.

2/ Motorisation

Nous avons choisi le moteur et le réducteur en fonction de la vitesse de sortie et de leurs encombrements. C'est pour cela que nous avons utilisé un moteur qui tourne à 7000 tours/minute et un réducteur de 2187. En sortie du réducteur l'axe tournera à 3.2 tours/minute (7000/21873.2≈3.2).



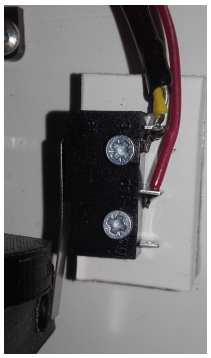
Pour que la porte s'ouvre de 90°, il faut que l'axe de sortie du réducteur tourne de 0.4 tour. Donc le temps d'ouverture de la porte sera de (0.4/3.2=0.125) 0.125 minutes soit (0.125*60=7.5) 7.5 secondes. Ce qui correspond à une ouverture ni trop rapide ni trop lente.



Nous utilisons un pont en H pour alimenter le moteur car celui-ci permet d'inverser les broches pour changer le sens de rotation et il permet également d'utiliser une alimentation externe (ici 3V).

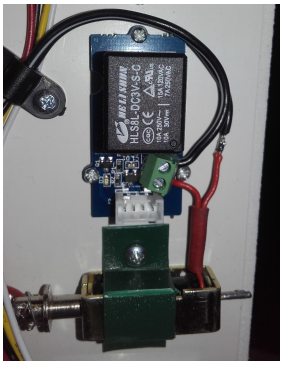
3/ Détection de la position et condamnation de la porte

a/ Détection de la position de la porte



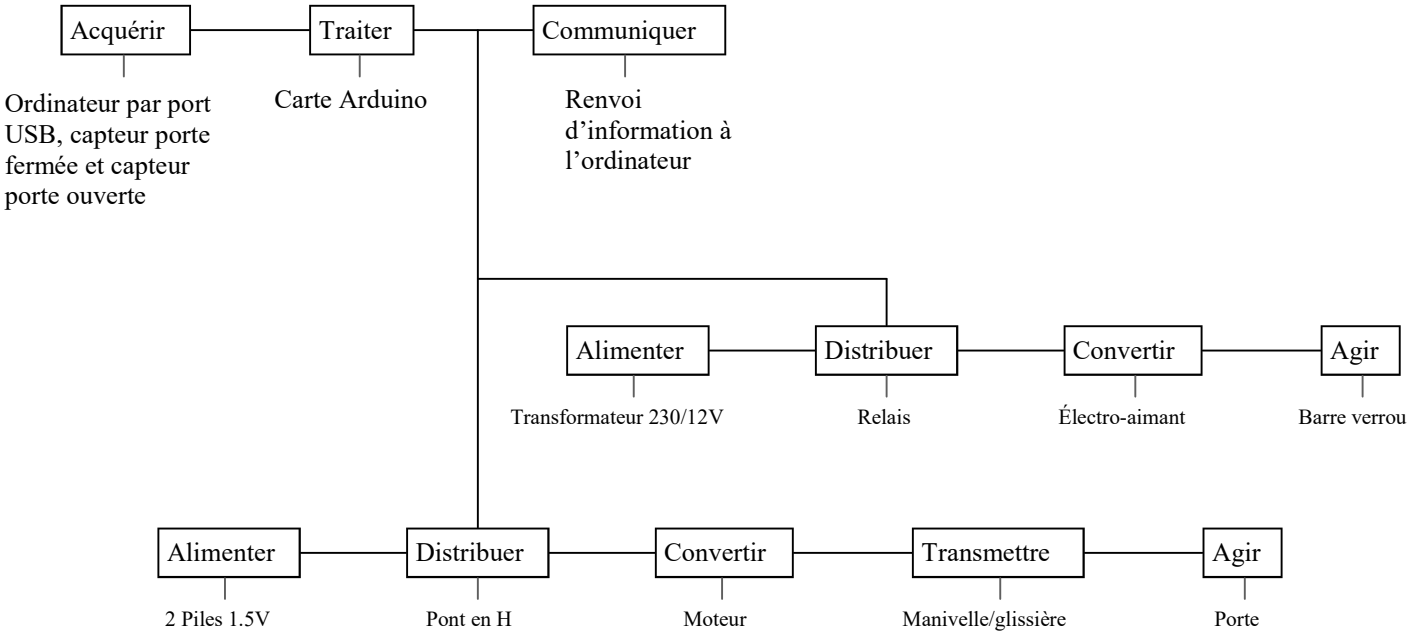
Nous avons mis 2 capteurs de fin de course pour déterminer la position (ouverte/fermée) de la porte. Ce sont des capteurs à contact mécanique.

b/ Condamnation de la porte



Afin de condamner l'ouverture de la porte nous avons utilisé un électro-aimant de type normalement ouvert. Il sera alimenté en 12V par l'intermédiaire d'un relais commandé par l'Arduino.

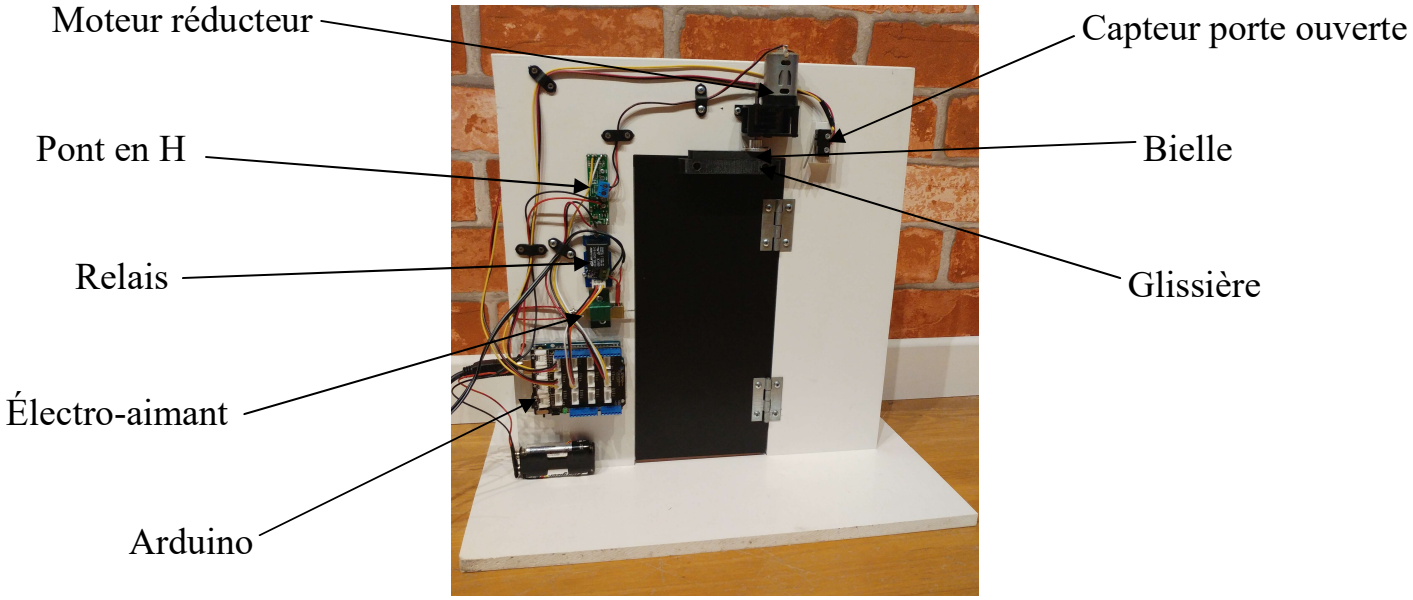
4/ Chaîne d'information et chaînes d'énergie de la maquette.

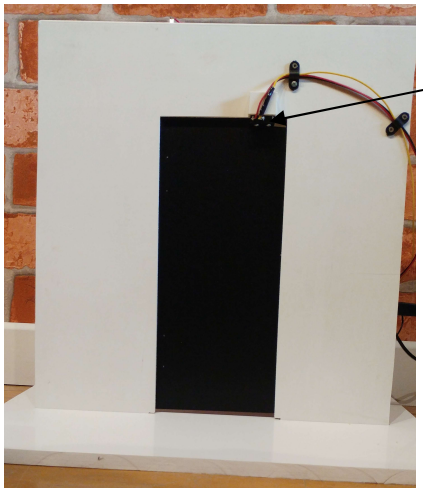


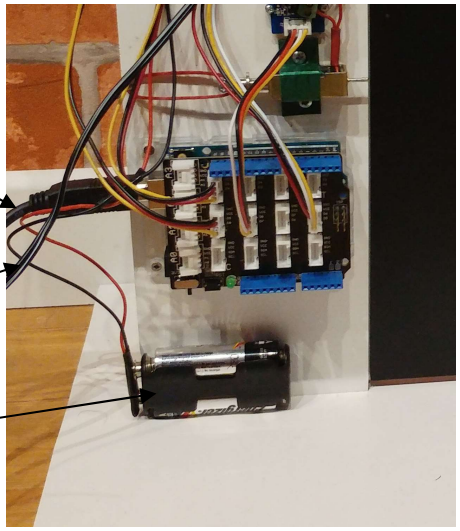
5/ Réalisation de la maquette

Nous avons créé une maquette qui se compose :

- d'une porte (à l'échelle 1/8ème) en PVC avec son cadre et son support
- d'un mécanisme d'ouverture/fermeture (motoréducteur, bielle glissière)
- de deux capteurs de fin de course (porte ouverte/fermée)
- d'un électro-aimant pour le verrouillage de la porte
- d'un système d'automatisation de l'ensemble (Arduino, relais de puissance, pont en H pour la commande du moteur)







Conclusion

Nous avons trouvé des solutions pour contrôler l'ouverture ou la fermeture de la porte grâce à une reconnaissance vocale et faciale des personnes.

Pour cela nous avons envoyé ces informations à une carte Arduino et créé une maquette fonctionnelle du système.

Ce système peut être très utile pour certaines personnes handicapées ou simplement pour sécuriser un lieu, comme un laboratoire par exemple.

Il nous reste donc à concevoir le mécanisme réel et compact pour répondre parfaitement à notre problématique.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier nos professeurs, ainsi que les professeurs de technologie du collège qui nous ont prêté le Charlyrobot.