

# Maison intelligente

**MARECHAL Mélanie**

**FEDE Maxime**

**G1-PEIP2**

*Encadrant : Monsieur Pascal Masson*

Ecole Polytechnique Universitaire de Nice Sophia-Antipolis, 1645 route des Lucioles, Parc de Sophia Antipolis, 06410 BIOT

## *Introduction-Sommaire*

Dans ce rapport nous présenterons notre projet d'Arduino de deuxième année de prépa. La consigne est de concevoir et réaliser, en binôme, dans un temps imparti, un projet électronique. Nous avons choisi de créer une Maison intelligente à 5 pièces qui comportera 7 fonctionnalités. Nous détaillerons dans ce rapport les étapes permettant d'atteindre nos objectifs.

<b>INTRODUCTION-SOMMAIRE .....</b>	<b>1</b>
<b>COMPARAISON ENTRE PREVISIONNEL ET REEL.....</b>	<b>2</b>
CAHIER DES CHARGES .....	2
PLANNING .....	3
<b>MATERIEL UTILISE ET SON UTILISATION .....</b>	<b>4</b>
<b>DEROULEMENT DU PROJET.....</b>	<b>5</b>
CONCEPTION .....	5
REALISATION .....	6
Programmation :.....	6
Design : .....	6
<b>PROBLEMES RENCONTRES .....</b>	<b>7</b>
<b>AMELIORATION DU PROJET .....</b>	<b>8</b>
<b>APPORT DU PROJET .....</b>	<b>9</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>10</b>

# Comparaison entre prévisionnel et réel

## Cahier des charges

Fonctionnalités		Design	
Porte garage	Ouverture de la porte du garage grâce à un badge	1 Couloir	50cm de largeur 60cm de longueur
Porte du couloir	Ouverture de la porte du couloir grâce à la présence	2 Chambres	
Alarme incendie	Déclenchement de l'alarme incendie si la température haute	1 Salon	
Alarme anti-intrusion	Déclenchement de l'alarme anti-intrusion si une force est captée sur la porte d'entrée	1 Garage	
Lumière des chambres	Allumage et réglage de l'intensité des lumières des chambres	1 Jardin	
Lumières du salon	Allumage via la reconnaissance vocale des lumières du salon		
Lumière du jardin	Allumage de la lumière du jardin la nuit en présence de quelqu'un		

### → Qu'est ce qui a finalement été traité ?

Nous avons réussi à traiter toutes les parties de la maison comme prévu. Cependant il y a eu des modifications pour certaines parties.

### → Qu'est ce qui a finalement été modifié et pourquoi ?

#### → Les dimensions de la maison

L'imprimante laser ne pouvait pas couper une planche aussi grande nous avons donc adapté la taille de notre maquette.

#### → Le nombre de LED du salon

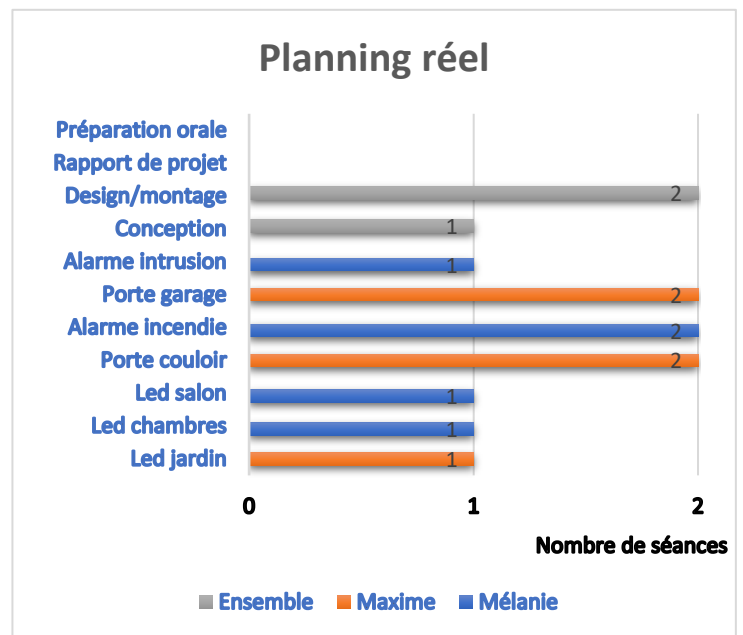
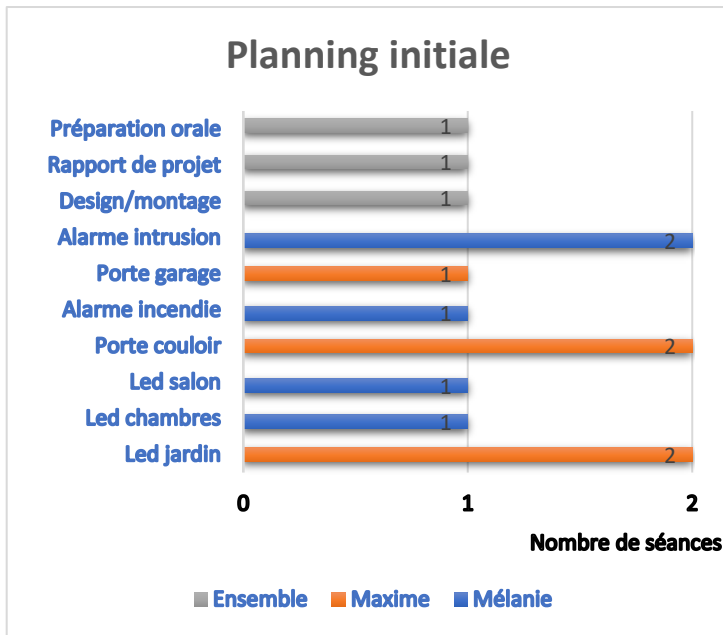
Il a nécessité de créer une application pour allumer les LED via la reconnaissance vocale. Afin de simplifier la programmation de celle-ci nous avons utilisé une seule LED.

#### → L'alarme incendie

Sous les conseils de monsieur Masson nous avons remplacé le capteur de température par un capteur de fumé.

#### → L'alarme anti-intrusion

Initialement il était prévu que l'alarme sonne pour prévenir que la porte tente d'être enfoncée. Mais finalement, nous avons pu améliorer la sécurité grâce à l'application car en plus de sonner, l'alarme envoie un message au propriétaire quand la porte tente d'être enfoncée.



### → Explication entre le planning initiale et le planning réel

#### → Ce qui a été respecté

Comme on peut le voir, l'alarme incendie, les LED des chambres, la LED du salon ont bien été conçues en 1 séance par fonctionnalité. Pour la LED du jardin, la porte du couloir et celle du garage le planning est aussi respecté. En effet l'ensemble a bien été programmé en 5 séances.

Mise à part l'alarme anti-intrusion qui, en plus d'une séance, a nécessité du temps personnel (notamment à cause de la programmation de l'application), la totalité des programmes ont été réalisés dans le temps prévu à cet effet.

#### → Ce qui a différé du planning

Le rapport de projet et la préparation de l'oral ont été faits hors séance.

De plus, la conception des pièces de la maquette ont été un imprévu pour nous puisque nous ne l'avions pas pris en compte dans notre planning. Pourtant la conception de chaque pièce de la maquette à l'aide du logiciel Inkscape nous a pris une séance.

Enfin, le montage et le design de la maquette a nécessité bien plus d'une seule séance.

#### → Ce qui n'apparait pas dans le planning

En effet, nous avons passé plus de 30h hors séance au FabLab pour le montage et le design de notre maison intelligente.

# Matériel utilisé et son utilisation

## Le matériel :

- 2 servomoteurs
- 2 capteurs de luminosité
- 1 laser
- 1 capteur de présence
- 1 module RFID et son badge
- 5 LED
- Pistolet à agrafes/colle
- Découpeuse laser
- Perceuse
- 2 modules Bluetooth
- 1 détecteur de fumé
- 1 détecteur de force
- 5 cartes Arduino
- Plusieurs plaque de bois
- Peinture
- Colle à bois
- un téléphone Android

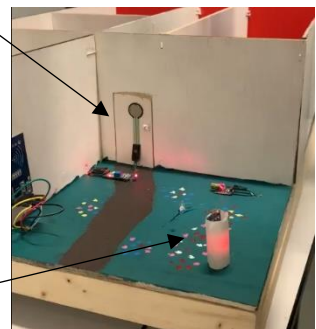
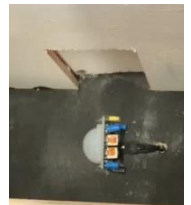
## L'utilisation du matériel :

- **La porte de couloir automatique** nécessite un servomoteur et un capteur de luminosité. En effet lorsque l'on passe la main devant le capteur de présence cela active le servomoteur qui va tourner et ouvrir la porte.
- **La porte du garage** fonctionne à l'aide d'un servomoteur, d'un module RFID et son badge. Lorsque le module RFID détecte un badge spécifique le servomoteur va s'activer et déplacer la porte accrochée à l'hélice.
- **La lumière du salon** s'allume grâce à un module Bluetooth, une LED et une application créée et programmée sur MIT app inventor.

Il faut connecter le Bluetooth à l'application (le rectangle rouge devient vert).

Ensuite il suffit d'appuyer sur le micro et de dire « Allumer » (respectivement « Eteindre »), la LED s'allume (respectivement s'éteint). Lorsque la LED est allumée le rectangle blanc devient bleu.

- **L'alarme anti-intrusion** fonctionne avec cette même application, un module bluetooth, un capteur de force et un buzzer piezo. De même il faut connecter le bluetooth sur l'application. Lorsqu'une force est ressentie par le capteur de force fixé sur la porte d'entrée, le buzzer sonne et l'application envoie un message au propriétaire de la maison pour le prévenir.
- **La lumière du jardin** s'allume grâce à deux capteurs de luminosité, un laser et une LED. Lorsque la luminosité, captée par un premier capteur, est trop faible et que quelqu'un passe entre le laser et le deuxième capteur alors la LED s'active pendant quelques secondes. Il faut les deux conditions pour que la LED s'allume sinon rien ne se passe.



- **L'intensité des LED** des chambres est réglable grâce à une application (Bluetooth electronics) et un module bluetooth (le même que celui pour la LED du salon. Il suffit de connecter le bluetooth à l'application et à faire glisser les boutons des sliders.

- **L'alarme incendie** nécessite un détecteur de fumée, un buzzer piezo et une LED. Lorsque le détecteur de fumée détecte une mauvaise qualité d'air le buzzer piezo s'active et la LED rouge s'allume.
- En ce qui concerne **la maquette**, nous avons utilisé, cinq plaquettes car les fils n'étaient pas assez long pour pouvoir tout regrouper. Les murs ont été créés grâce à la découpeuse laser et des plaques de bois. Pour fixer ces plaques de bois et tout le matériel nécessaire nous avons utilisé de la colle à bois, le pistolet à colle, du scotch, une perceuse et des agrafes.



## *Déroulement du projet*

### *Conception*

Nous avons un mois pour réfléchir à la conception de notre projet. Nous avons d'abord pensé notre stratégie de définition, d'étude et de réalisation en faisant des recherches. Après réflexion nous nous sommes mis d'accord pour diviser le projet en 2 parties ; la partie programmation et la partie esthétique. Dans un premier temps nous avons établi les 7 fonctionnalités et le design de la maison. Pour le design nous nous sommes inspiré d'une maquette vue sur YouTube.

### Inspiration



### Rendu final



Ensuite, nous avons établi le planning et le cahier des charges de notre projet en réfléchissant le mieux possible aux contraintes. Nous avons finalement décidé de nous séparer les fonctionnalités de la maison et de tout mettre en commun lors du montage de la maquette.

## Réalisation

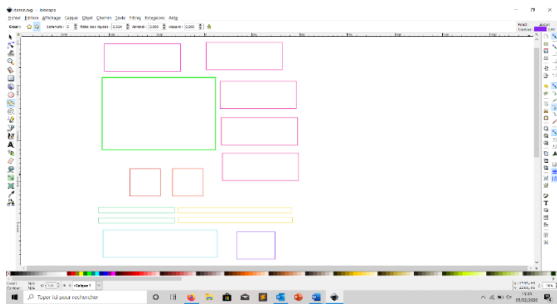
### Programmation :

Nous réalisons les montages et les programmes chacun de notre côté. Cependant nous procédions toujours de la même façon :

A chaque nouvelle fonctionnalité, nous allions faire des recherches sur internet pour le montage et le programme. Par soucis de placement des composants sur la maquette qui est assez grande (problème de longueur des fils), nous pouvions faire deux fonctionnalités maximum par plaquette. On commençait d'abord par le montage, puis par le programme et on terminait par un test. Ensuite on passait à la fonctionnalité suivante.

### Design :

Le design de la maquette a commencé lors de la conception des pièces grâce au logiciel Inkscape. Nous avons dessiné le sol de la maquette de 40cm de largeur par 50cm de longueur. Mais aussi les murs de chaque pièce avec des mesures réfléchies auparavant.



*conception sur Inkscape*

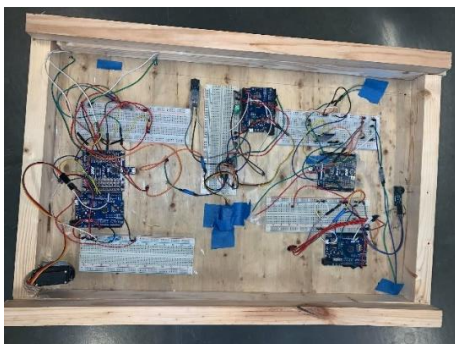
Après un rendez-vous au FabLab, nous avons utilisé la découpeuse laser pour couper nos pièces. Puis nous les avons peintes grâce à des bombes de couleurs en blancs, rouges ou noires. En bonus nous avons fait une petite horloge bleue en forme d'étoile.

Ensuite nous avons collé notre maquette sur des tasseaux pour avoir la place de fixer toutes nos cartes et nos plaquettes sans que la longueur des bluetooth et des fils nous gêne.

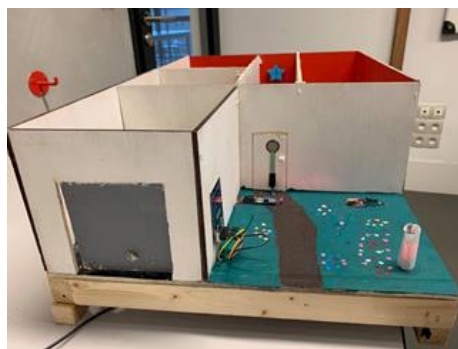
Après ça, nous avons découpé les portes et troué deux d'entre elles pour les fixer avec les servomoteurs. Puis nous avons collé les murs entre eux.

Nous avons terminé avec la mise en place de nos cartes et nos plaquettes sous la maquette. Après avoir créé des rallonges pour nos composants, nous avons percé et collé les composants dans leur pièce respective.

*Sous la maquette*



*notre maquette sur les tasseaux*



Nous avons eu, au cours du projet, des difficultés qui nous ont retardés même si nous avons fini le projet à temps.

### → La programmation

#### → Des composants défectueux ou mal soudés

Le capteur de force avait été mal soudé. De plus, nous avons rencontré dans le même montage un servomoteur, un capteur de présence et un fil défectueux, ce qui a ralenti fortement notre progression.

#### → Un dysfonctionnement de l'application

L'application marchait parfaitement pour la reconnaissance vocale, mais elle refusait d'envoyer un message pour la fonctionnalité de l'alarme anti-intrusion. Le problème venait en fait du téléphone, et non du code de l'application.

#### → Un manque de connaissance sur certains composants

Notamment pour le badge RFID. En effet, ce composant n'est pas similaire à ceux vus en cours d'Arduino. Nous avons donc eu des difficultés à bien comprendre son fonctionnement.

### → Le montage de la maquette

#### → Fixer les murs de la maquette

Au début nous voulions utiliser de la colle à bois, mais le premier mur ne tenait pas car il n'était pas assez épais. Nous avons finalement utilisé un tasseau de bois, que nous avons collé à la colle à bois pour soutenir notre premier mur agrafé à ce dernier.

#### → Fixer les portes aux servomoteurs

La mise en place des servomoteurs était la partie la plus minutieuse du projet car les portes devaient être le plus près de l'encoche possible. Nous avons énormément réfléchi pour finalement percer les portes et coller la partie mobile des servomoteurs dedans.

#### → Fixer les cartes Arduino et les composants

Nous avons privilégié le pistolet à colle au scotch car tout se décollait, ce qui nous a valu de refaire les montages plusieurs fois.



### → Avec notre expérience, qu'est-ce que nous aurions fait différemment ?

#### → Commencer par la conception de la maquette

Faire la maquette à la fin du projet nous a posé des problèmes d'organisation. En effet nous n'avions pas réfléchi à la fixation des montages lors de la mise en commun. Nous avons donc utilisé beaucoup de plaquettes et de cartes Arduino.

#### → Faire nos pièces avec des encoches

Le montage de la maquette nous aurait pris beaucoup moins de temps et le rendu visuel serait plus propre.

#### → Utiliser moins de cartes Arduino

Même si nous étions obligé d'en utiliser plusieurs par souci de longueur des fils et de fixation des composants, nous aurions pu en utiliser une ou deux de moins.

#### → Trouver une solution plus propre pour les servomoteurs et les portes

Faire des trous dans les portes pour fixer les moteurs n'est pas très esthétique. Pour cause, les portes n'étaient pas parfaitement placées par rapport aux encoches dans le mur. De plus l'ouverture des portes n'était pas parfaitement esthétique.

#### → Faire des fenêtres

Par souci d'esthétique.

#### → Utiliser un seul Bluetooth et une seule application

Par manque de connaissance sur le sujet, nous avons utilisé deux applications pour l'allumage des LED et l'envoi d'un message avec l'alarme anti-intrusion.

-Une application vue en cours pour le réglage de l'intensité des LED (Bluetooth electronics).

-Une application pour l'allumage avec reconnaissance vocale et pour l'envoi du message avec l'alarme anti-intrusion. Cependant, par manque d'organisation et de connaissance, les montages de l'alarme et des LED n'ont pas été faits sur la même carte Arduino. Nous avons donc été contraints d'utiliser deux bluetooth.

Une application et un bluetooth auraient été plus simples à utiliser et plus rapides.



### → **Expérience pour notre futur métier d'ingénieur**

Dans notre futur, nous serons amené à diriger de nombreux projets et à faire des rapports écrits dans un temps imparti. Ce projet est donc le parfait entraînement pour acquérir de l'expérience à ce niveau.

### → **Acquérir plus d'autonomie et de confiance en nous**

En effet, le projet est imaginé, conçu et réalisé seulement par nous. Ainsi l'autonomie est grandement sollicitée et améliorée. De plus, présenter un projet mené à terme qui fonctionne nous prouve qu'on est capable de réussir. Notre confiance en nous est donc grandissante.

### → **Progrès ou apprentissage dans différents domaines**

Passer de la théorie à la pratique nous a permis d'améliorer nos compétences en Arduino, et ceci en faisant quelque chose qui nous plaît réellement. De plus, d'autres compétences sont sollicitées comme le bricolage.

### → **La fierté de présenter un projet construit et réaliser par nous de A à Z**

Nous étions fiers de montrer notre projet à tout le monde. Lors de notre oral, les jurys mais aussi toute la classe sont venus regarder notre projet. De plus, nous avons été filmés et à la fin de notre oral nous avons été interviewés. Une photo de nous et notre projet a été publiée sur la page de Polytech Nice-Sophia (**voir p10**).



*photo de notre oral lors de la démonstration*

### → **Solidarité**

Travailler en binôme nous a demandé d'avoir un esprit d'équipe. Quand l'un de nous avait un problème l'autre était automatiquement là pour l'aider. Cependant cette solidarité s'est aussi ressentie en dehors du binôme. En effet, dans toute notre promotion chacun était volontaire pour venir en aide aux autres.

## Conclusion

---

Pour conclure, après 3 mois de travail, nous avons réussi à traiter toutes les parties de notre maison intelligente. L'ouverture automatique de la porte du garage et celle de la porte du couloir, l'allumage de la lumière du salon grâce à la reconnaissance vocale, et celle du jardin en présence de quelqu'un la nuit, l'intensité des lumières des chambres réglables, l'alarme incendie et l'alarme anti-intrusion fonctionnent. Malgré les problèmes rencontrés nous avons su gérer notre temps et avancer de façon solidaire.

Ce projet nous a permis d'apprendre beaucoup de choses dans différents domaines et restera une très bonne expérience que nous sommes heureux d'avoir vécue.

Même s'il peut encore être perfectionné, nous sommes très satisfaits du résultat obtenu.

### Remerciements :

Nous souhaitons remercier Pascal MASSON pour nous avoir aidé dans ce projet très intéressant et enrichissant, mais aussi Marc FORNER et Nassim ADBERRAHMANE.

