

Rapport de soutenance



House Connected

Membres du groupe:

- BEN-AYED Amine
- BENISTI-AMINOV Liora
- BOUKAOUI Mohamed
- DEZ Théo
- NDE Nathanaël

Sommaire

Introduction	p. 3
I. Domotique	p. 4
II. Les aspects techniques	p. 7
III. Interface graphique	p. 9
IV. Site web	p. 13
Conclusion	p.16

Introduction

Dans ce second rapport, nous exposerons les différentes avancées réalisées sur notre projet HOUSE CONNECTED.

Tout d'abord, laissons-nous vous rappeler qu'il s'agit d'une application de domotique dont le but est d'automatiser la gestion de notre maison pour améliorer le confort et la sécurité notamment.

La conception de ce projet nous amène, chaque jour, à travailler main dans la main, privilégiant l'entraide et la communication au sein du groupe. Chaque membre de l'équipe a dû et su s'adapter pour rechercher activement des solutions aux différents problèmes rencontrés.

Ce rapport retrace notre progression depuis la dernière soutenance. Il aborde différents points : les difficultés que l'on a rencontrées ainsi que les solutions apportées. Nous détaillons également les avancées dans chaque partie du développement du projet, en listant ce qu'il nous reste à accomplir.

Cette application doit pouvoir être fonctionnelle dans la semaine du 16 mai 2022, le planning du projet devra donc être compatible avec cette échéance. De nouveaux besoins et de nouvelles priorités pourront être exprimés au cours du développement de cette application, entraînant éventuellement une modification des fonctionnalités et/ou une réestimation de leurs délais.

I. Domotique

Nous avons listé les différentes conditions nécessaires à l'activation des différents appareils connectés de notre maison.

Nous nous sommes basés sur le tableau récapitulatif des différents déclencheurs choisis et sur quels objets connectés sur lesquels ils exercent une action.

		Objets connectés					
Déclencheurs		Lumières Ambiance lumineuse	Alarme	Chauffage	Climatisation	Volets roulants	Arrosage jardin
	Présence / Absence	✓	✓	✓	✓	✓	
	Absence Prolongée	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Luminosité (Jour / Nuit)	✓				✓	
	Heure			✓	✓		✓
	Niveau de pluie					✓	✓
	Force du vent					✓	
	Température Extérieure			✓	✓		✓
	Détecteur de présence dans la maison (caméra)	✓	✓	✓	✓	✓	

Nous avons donc décidé d'implémenter une fonction par objet connecté pour décider s'il doit ou non être en fonctionnement.

- ❖ Les **lumières** seront donc allumées si les habitants sont présents dans la maison (et donc que l'option absence prolongée n'est pas enclenchée) et qu'il fait nuit, ou que la luminosité est inférieure à 40% ou encore si les volets sont fermés.

- ❖ Les **volets** seront fermés s'il fait nuit ou qu'il pleut, que la luminosité est inférieure à 40 %, que la force du vent est supérieure à 70 % ou encore que les habitants sont absents (absence ou absence prolongée).

- ❖ L'**arrosage automatique** du jardin, si la maison est dotée d'un jardin évidemment, se déclenchera à 8h du matin s'il ne pleut pas et que la température est supérieure à 15°C.

Il est important d'éviter d'arroser en milieu de journée car il fait plus chaud et l'eau a tendance à s'évaporer au lieu de pénétrer dans le sol. De plus, nous pourrions abîmer les plantes avec la réverbération du soleil. On arrosera donc le matin car le soir, la chaleur diminue et le sol reste humide plus longtemps ; ce qui favorise le développement de maladies et de champignons.

- ❖ Pour ce qui est de la **climatisation**, elle sera active si la température excède 30°C et que les propriétaires sont présents.

- ❖ Le **chauffage** prend en compte les mêmes paramètres sur la climatisation ; à savoir la présence obligatoire des habitants, mais une température inférieure ou égale à 12°C.

- ❖ Enfin, l'**alarme** sera **enclenchée** en cas d'absence ou d'absence prolongée, ou bien en cas de présence mais alors que la nuit.

- ❖ Et cette même **alarme sonnera** si lorsqu'elle est enclenchée et qu'un mouvement anormal est détectée dans la maison grâce au détecteur de mouvements.

Pour la prochaine et dernière soutenance, nous devons établir des routines qui seront des sortes de tests, des exemples de situation qui nous serviront à montrer le fonctionnement de notre maison et qui seront utilisées avec notre interface et notre maquette.

Concernant la maquette, nous devrons également choisir quel composant représentera quel objet connecté ou déclencheur. Nous avons par exemple un détecteur de mouvements qui nous sera utile pour détecter une présence anormale dans la maison ; ce qui déclenchera l'alarme par exemple. Nous pourrons également afficher l'heure ou la température extérieure à l'aide d'un petit écran.

II. Raspberry PI

Le Raspberry Pi est un nano-ordinateur monocarte à processeur ARM de la taille d'une carte de crédit. Nous avons choisi cet outil comme ordinateur central pour contrôler toutes les composantes domotiques électroniques pour plusieurs raisons. La première est que, par sa conception, il est très facilement manipulable en termes de programmation pure ce qui nous permettra de le coder dans le langage C. Aussi, il n'est pas difficile à se procurer, par son prix mais aussi sa disponibilité.

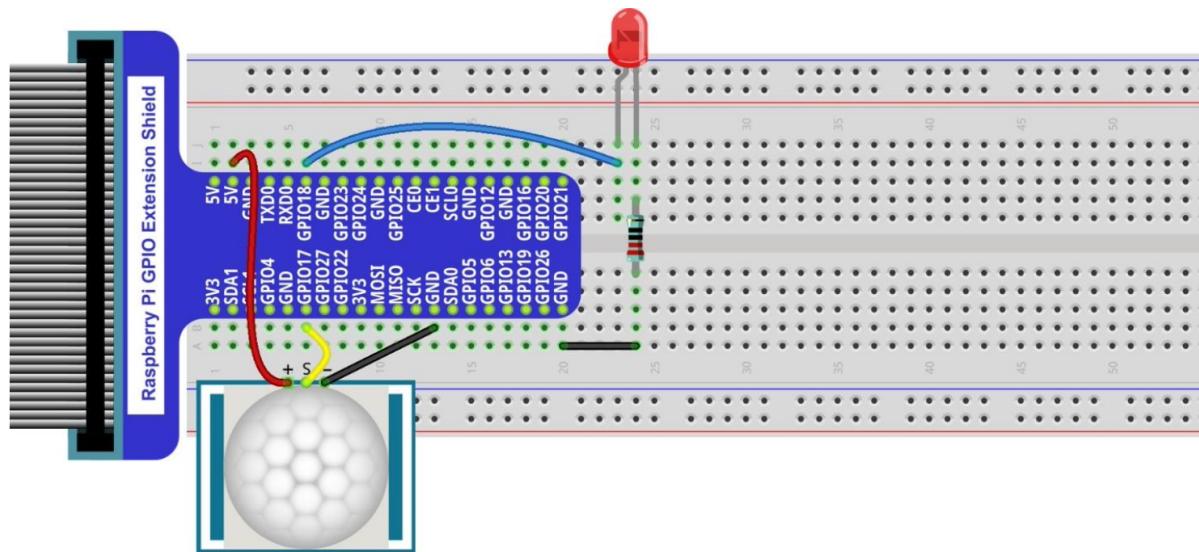


Comme dit précédemment, ce nano-ordinateur nous sert d'unité centrale connectée à tous les appareils de la maison pouvant lui être reliés (électriquement ou par un relais secondaire). Pour la conception du code qui nous permet de contrôler toutes les composantes connectées, nous utiliserons la bibliothèque en langage C, WiringPI. Cette bibliothèque nous permet de recevoir et d'envoyer des signaux électriques branchés au GPIO du RasberryPI. Le GPIO (general-purpose input/output) est une broche de signal numérique non engagée sur un circuit intégré ou une carte de circuit électronique qui peut être utilisée comme entrée ou sortie, ou les deux, et qui est contrôlable par l'utilisateur au moment de l'exécution. Dans notre cadre, nous nous en servons comme une forme de tableau électrique sur lequel nous branchons toutes nos composantes.

Pour la conception d'une interface permettant à l'utilisateur de contrôler l'ordinateur central à distance (donc des composantes connectées de son habitation), nous avons mis en place comme solution une connexion SSH. Le **SSH**, pour Secure Shell, désigne à la fois un protocole de communication et un programme informatique. Il permet la **connexion** d'une machine distante (serveur)

via une liaison sécurisée dans le but de transférer des fichiers ou des commandes en toute sécurité. Ce protocole nous permet de lancer une suite de commandes sur l'ordinateur central à partir de l'appel d'un fichier ".sh" sur lequel est écrit la suite de commandes prédéfinies pour l'utilisation. De cette manière, si l'utilisateur veut par exemple allumer une lampe à partir de l'application, il n'a qu'à appuyer sur un bouton de l'interface qui appelle un script en C. Dans ce script s'opère donc une connexion SSH à l'unité centrale puis exécute une suite de commandes qui enverra un signal électrique qui allumera la lampe.

On branche un capteur infrarouge qui envoie un signal dès qu'un mouvement est détecté. Cela sera pris en compte par l'ordinateur comme un signal d'entrée qui, par un script en C préconçu qui tourne, enverra donc un signal de sortie vers la lampe led reliée au détecteur.



III. Interface

1. Liaison interface et raspberry PI

Afin d'obtenir une expérience utilisateur optimale, nous nous sommes posé la question de ce qu'il serait mieux de faire pour rendre la liaison entre les deux la plus simple possible, pour cela nous avons décidé d'utiliser une connexion SSH entre les deux appareils.

Premièrement, nous avons pensé à la possibilité de faire une interface autour d'un tutoriel qui guiderait pas à pas l'utilisateur afin de créer cette liaison, mais nous trouvions l'expérience réduite et bien moins simple car cela nécessiterait que l'utilisateur ouvre un terminal, entre des commandes à la suite en risquant de se tromper d'une lettre ou d'un chiffre.

Deuxièmement, nous avons cherché à automatiser cette liaison par différents moyens. En utilisant au début, un programme C qui permet d'écrire dans le terminal et d'exécuter les commandes demandées sauf que lorsque nous passions au niveau du terminal du raspberry pi nous n'avions plus la possibilité d'écrire dans le terminal. Il nous paraissait alors évident que ce moyen était partiellement le bon. Nous avons ensuite découvert les scripts shell qui permettent d'exécuter plusieurs commandes à la suite en les traitant ligne par ligne dans le programme. A partir de cela nous avons créé un programme C qui permet de lancer ce script shell.

```
1
2 #include <stdlib.h>
3 #include <stdio.h>
4
5
6
7 int main()
8 {
9     system ("./Commande.sh");
10    return 0;
11 }
12
```

Programme appelant un script shell

Après s'être lancé, le script va pouvoir commencer à initier la liaison ssh en ayant au préalable déjà entré l'adresse IP du raspberry et son mot de passe.

```
1 sshpass -p "houseconnected" ssh -o StrictHostKeyChecking=no pi@172.20.10.4 './motion.sh'
2
```

Script shell permettant la liaison entre l'interface et le raspberry PI

Afin de régler le soucis du terminal inaccessible nous avons créé un script shell directement sur le raspberry Pi et qui sera lancé dès que la connexion sera établie grâce au premier script shell.

2. Interface graphique

L'interface graphique est le langage d'échange entre l'humain et la machine. Votre ordinateur affiche à l'écran des éléments que vous comprenez et que vous interprétez et une fois appuyé il exécutera son langage à lui.

Pour faire simple, l'interface graphique se résume à l'affichage des commandes permettant d'effectuer des actions dans un logiciel, comme des menus, des boutons, des fonctionnalités sans avoir à saisir des lignes de commandes.

Nous avons donc commencé par identifier les besoins de celle-ci :

1. Identifier ses cibles ;
2. Adapter les visuels aux supports de diffusion ;
3. Avoir une bonne ergonomie ;
4. Surveiller les tendances.

Une fois les besoins identifiés et un croquis fait, vient le moment de la création. Pour cela, comme dit dans la dernière soutenance, nous avons opté pour GTK (ensemble de bibliothèques logicielles soit un ensemble de fonctions permettant de réaliser des interfaces graphiques), mais une fois commencé nous nous sommes rendus compte que GTK seul n'était peut-être pas la meilleure des solutions pour un rendu optimal. C'est à ce moment-là que dans nos recherches nous sommes tombés sur Glade qui

marche en parfaite synergie avec GTK. En effet, cela nous a beaucoup simplifié la tâche notamment pour les côtés esthétique, ergonomique et intuitif.



Une fois le « schéma » de l'interface fait, nous sommes passés au code des boutons pour cette partie-là, il n'existe pas d'échappatoire plus simple, c'est donc grâce à nos anciens TPs et de recherches que nous avons appris comment marchait l'implémentation des boutons sur Glade. Celle-ci suit un certain ordre logique (initialiser les variables → créer les fonctions des boutons → connecter les boutons) .

```
GtkWidget *window;
GtkImage *image;

// buttons
GtkWidget *load_button;
GtkWidget *website_button;

// entry widgets
GtkWidget *angle_entry;
GtkWidget *adressIP_entry;

// text from entry slots
const gchar *angle_text;
const gchar *adressIP_text;
```

```
void Quit()
{
    gtk_main_quit();
    gtk_widget_destroy(GTK_WIDGET(window));
}
```

```
gboolean on_quit(GtkWidget *widget)
{
    Quit();
    return FALSE;
}
```

```
g_signal_connect(window, "destroy", G_CALLBACK(on_quit), NULL);
```

IV. Site Web

Pour cette deuxième soutenance, nous avons pu avancer considérablement sur le site internet de notre projet.

En effet, lors de la première soutenance, dû à un laps de temps assez court, nous n'avions pas pu réellement avancer dessus : nous n'avions qu'une page d'accueil pour notre site avec le nom du projet.

Pour cette soutenance, nous avons pu faire pour le site tout ce que nous avions prévu de faire dans les délais. Concrètement nous avions pour but d'avoir un site navigable avec du contenu et un minimum d'esthétisme. Nous avons créé différents onglets afin d'expliquer les détails de notre projet tels que la présentation de celui-ci ainsi que les objectifs que nous souhaitions atteindre pour la dernière soutenance.

Au travers de différents onglets vous pourrez découvrir une petite présentation des différentes ressources utilisées, une page permettant d'accéder aux rapports de soutenance qui sera mise à jour progressivement et enfin une page où on permettra à l'utilisateur de télécharger l'application mise en place.

Enfin comme nous l'avions prévu pour la première soutenance, nous avons pu héberger le site web sur Github afin de pouvoir le partager et le visiter. Le fait d'héberger notre site sur cette plateforme présente comme avantages, une utilisation simple et un hébergement gratuit ; ce qui est idéal pour notre projet.



La page d'accueil du site

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta charset="utf-8">
    <link rel="icon" type="image/png" href="pictures/logo.png" />
    <link rel="stylesheet" href="style_pa.css" />
    <title>HOUSE CONNECTED</title>
</head>
<body>
    <body background="pictures/backg.jpg">
        <ul class="menu">
            <div></div>
            <li><a href="page_accueil.html">Accueil</a> </li>
            <li><a href="pages/presentation_projet.html">Présentation du projet</a></li>
            <li><a href="pages/ressources.html"> Ressources</a></li>
            <li><a href="pages/download.html">Archives</a></li>
            <li><a href="pages/installation.html">Installation de l'application</a></li>
        </ul>

        <div id="block">
            <p id="text"> Nous vous souhaitons la bienvenue sur le site du projet que notre groupe va réaliser durant le semestre 4 ! Ce site possède tout d'abord les différentes informations concernant notre projet avec notamment une petite présentation des membres, la chronologie de la réalisation du projet...<br>Ensuite, nous montrerons les différentes ressources utilisées pour mener à bien ce projet tels que les logiciels et bibliothèques.<br> De plus, les archives contenant les rapports des différentes soutenances seront aussi disponibles sur le site. Enfin, le lien pour le téléchargement de l'application accompagné d'un guide d'installation sera également présent.<br> Nous vous souhaitons une nouvelle fois la bienvenue sur notre site et excellente navigation !
        </div>
    </body>
</html>

```

```

<div id ="blockname">
    <p class="noms">
        <ul id="noms"><!--
            --><li>BEN-AYED Amine</li><!--
            --><li>BENISTI-AMINOV Liora</li><!--
            --><li>BOUKAOUI Mohamed</li><!--
            --><li>DEZ Théo</li><!--
            --><li>NDE Nathanaël</li>

        </ul></p>
        </pclass="noms">
    </div></div>
</body>

</html>

```

Le code en HTML de la page d'accueil de notre web

Voici ce qui se cache derrière la page d'accueil de notre site Internet. On retrouve avec HTML tout le contenu qui est affiché à l'écran. On peut retrouver la balise “`<ul class = menu >`“ ce qui permet d'afficher les différents onglets du menu afin de pouvoir les parcourir. On peut aussi retrouver les différentes balises comme “``” qui permettent d'afficher les images sur la page ou “`body background`” pour afficher l'image de fond sur la page d'accueil.

```

body
{
    background-color: white;
    opacity: 0.8;
    background-repeat: no-repeat;
    background-size: ;
    background-position: top center;
}
#block
{
    width: 70%;
    margin: 0 auto;
    background-size: cover;
    text-align: center;
    align-content: center;
    font-family: Verdana;
}

#blockname
{
    width: 35%;
    margin: 0 auto;
    background-size: cover;
    text-align: center;
    align-content: center;
    font-family: Verdana;
}

/*logo*/
div
{
    text-align: left;
}

#noms
{
    list-style-type: none ;
    text-align: center;
    font-family: Verdana;
}

/*barre de menu*/
.menu
{
    display: flex;          /* Transformation en flexbox */
    padding: 0;             /* Suppression des marges internes */
    background-color:white ; /* couleur d'arrière-plan */
    justify-content: center; /*alignement des liens*/
}
.menu li
{
    list-style-type: none ; /* Suppression des pts des listes */
}
.menu a
{
    display:block;          /* Transformation en block */
    min-width: 400px;        /* Largeur minimale des liens */
}

```

Ici nous avons les différentes balises pour mettre en forme le menu : elles permettent de modifier la forme des boutons contenant les différents onglets, la forme de la barre de menu, la couleur des boutons avant et après le clic sur le bouton.

De plus, on a des balises pour modifier la forme et la présentation des blocs de texte.

```
.menu a
{
    display: block;          /* Transformation en block */
    min-width: 150px;        /* Largeur minimale des liens */

    margin: 1.0rem;           /* Marges externes (1 valeurs = 4 directions) */
    padding: 0.9rem 0;        /* Marges internes (2 valeurs = haut/bas et gauche/droite) */
    text-align: center;       /* Centrage du texte */
    background-color: royalblue; /* Couleur d'arrière-plan */
    color: whitesmoke;       /* Couleur du texte */
    text-decoration: none;    /* Suppression du soulignement */
    border: 1px solid #fff;   /* Ajout d'une bordure */
    border-radius: 4px;       /* Arrondis des bordures */
}

.menu a:hover /* effet de survol sur les liens*/
{
    background-color: darkslateblue;
    color: whitesmoke;
    border-color: whitesmoke;
}

#text
{
    height: 200px;
    width: 900px;
    border: 4px solid royalblue;
    text-align: center;
    align-content: center;
    border-radius: 4px;           /* Arrondis des bordures */
    margin: 1.0rem;              /* Marges externes (1 valeurs = 4 directions) */
    padding: 0.5rem 0;            /* Marges internes (2 valeurs = haut/bas et gauche/droite) */
    background-color: whitesmoke;
}
```

Le code CSS de la page d'accueil du site

Grâce au CSS, nous avons la possibilité d'améliorer l'esthétisme de notre page d'accueil, mais aussi des autres pages du site web. Ici on peut trouver les fonctions permettant de mettre en place le menu avec les boutons, les différents blocs de texte ainsi que la couleur, la police d'écriture et également l'arrière-plan.

Comme marge d'amélioration dans le contenu pour la dernière soutenance, il nous ne reste plus qu'à mettre à jour les rapports de soutenance et le lien pour télécharger l'application de notre projet une fois qu'il sera terminé. De plus, on pourra également modifier le site sur la forme en améliorant l'aspect esthétique pour la dernière soutenance.

Conclusion

En définitive, ce deuxième rapport de soutenance a pour but de retranscrire nos avancées dans les différentes tâches ainsi que de renseigner nos difficultés et les solutions que nous avons trouvées pour les surmonter.

Après des débuts complexes, nous avons finalement réussi à prendre en main ce projet. La communication et l'entraide sont toujours au centre de notre groupe et nous ont permis d'avancer dans la conception d'House Connected.

Plus nous avançons dans la réalisation de notre projet, mieux nous arrivons à avoir une vision globale du travail à accomplir et à maîtriser le Raspberry et ses différentes fonctionnalités. Nous continuerons à en découvrir de nouvelles au fil de cette conception, ainsi que de résoudre les futures difficultés que nous rencontrerons.

Nous sommes dans l'ensemble dans les temps par rapport à notre planning qui a été modifié à la première soutenance. Il nous reste néanmoins beaucoup de choses à apprendre sur le Raspberry Pi.