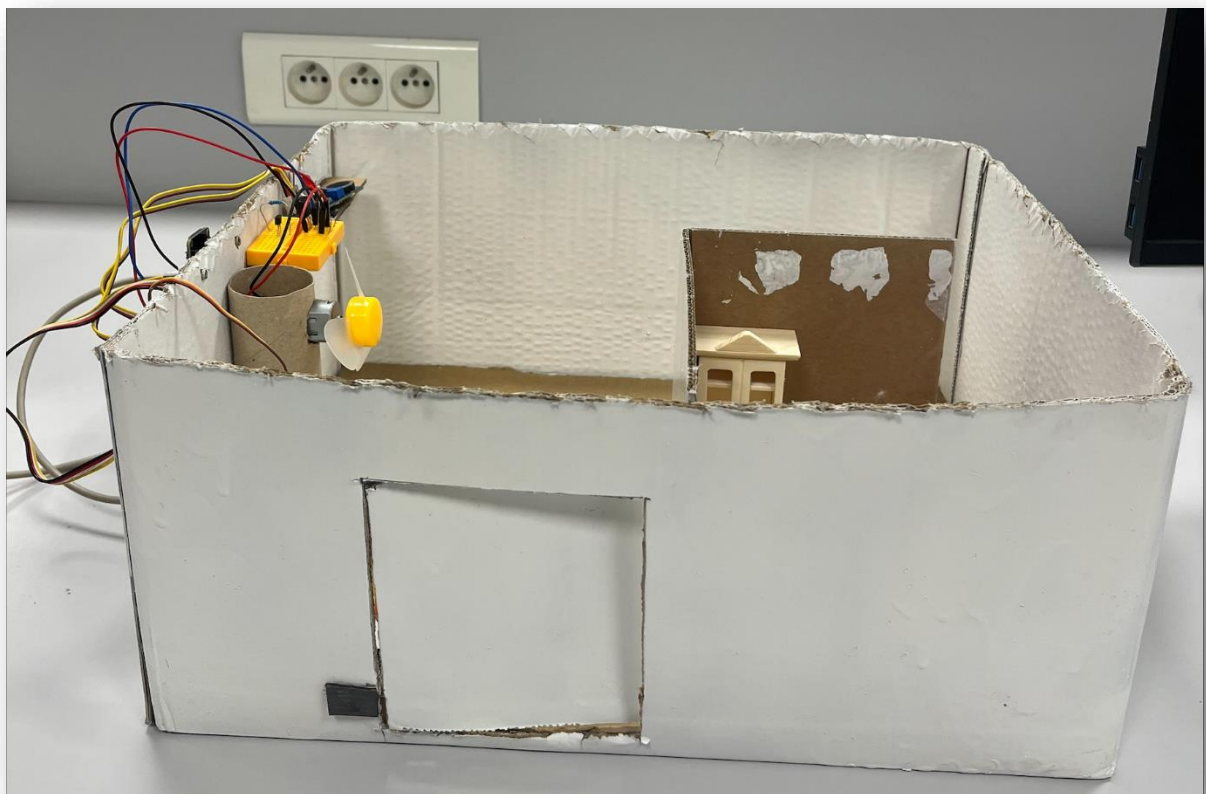




Programmation Orientée Objet

Bureau d'Étude - Application du C++ au domaine
des objets connectés

Maison Connectée – Température et Humidité



BE - Application du C++ au domaine des objets connectés :

Maison Connectée – Température et Humidité

Introduction :

Étant intéressées par la qualité de l'air de notre ville, nous avons décidé de mettre en place un système centré autour d'un capteur de particules fines, le SDS011, afin de mesurer la qualité de l'air de notre environnement et d'effectuer des actions préventives lorsque celle-ci serait mauvaise. Sarah Kelly souhaitait ensuite l'installer chez elle pour connaître en temps réel la concentration de particules PM10 et PM2.5 de son logement, et ainsi pouvoir améliorer la qualité de l'air qu'elle respirait.

Dans le cadre du module de Programmation Orientée Objet, nous avons eu l'idée de créer une version miniature et expérimentale de cette fonctionnalité, en l'intégrant dans une maquette de maison connectée. Nous avons donc combiné plusieurs autres modules à notre système pour le rendre plus complet : une carte ESP8266 et son shield grove, un capteur de température et d'humidité SHT31, une LED, un buzzer, une breadboard, un transistor CMOS, une résistance 100kohm, une diode de roue libre, un ventilateur, un servomoteur pour simuler l'ouverture d'une fenêtre, un écran pour afficher les données et une application sur téléphone pour recevoir des notifications de mauvaise qualité de l'air/température/taux d'humidité. Les mesures du capteur SHT31 nous servait également à déclencher des automatisations. Le tout était piloté par un microcontrôleur ESP8266 et programmé en C++ selon les principes de la POO.

Principe de fonctionnement :

Pour simuler un scénario réaliste, nous avons convenu des conditions optimales de vie pour un humain et avons construit des automatisations autour de ces conditions. Par exemple, si la température dépassait un seuil, disons 30°C, le système allumait la LED et déclenchait un buzzer pour prévenir l'utilisateur, mettait en marche un ventilateur et ouvrait la fenêtre pour faire baisser la température. L'objectif n'était pas seulement de mesurer des valeurs, mais aussi de réagir de manière autonome aux conditions environnementales. Nous avons voulu que ce projet soit modulaire et facilement améliorable, de façon à pouvoir ajouter d'autres capteurs ou actionneurs à l'avenir, tout en restant un exemple concret d'application IoT.

Diagramme de classe :

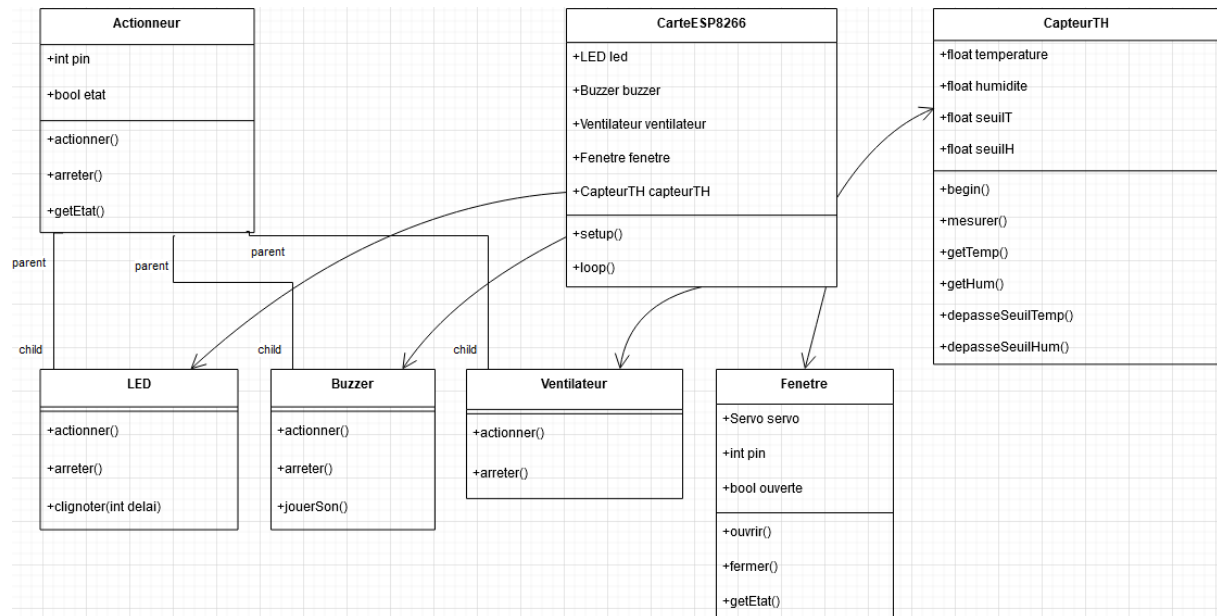
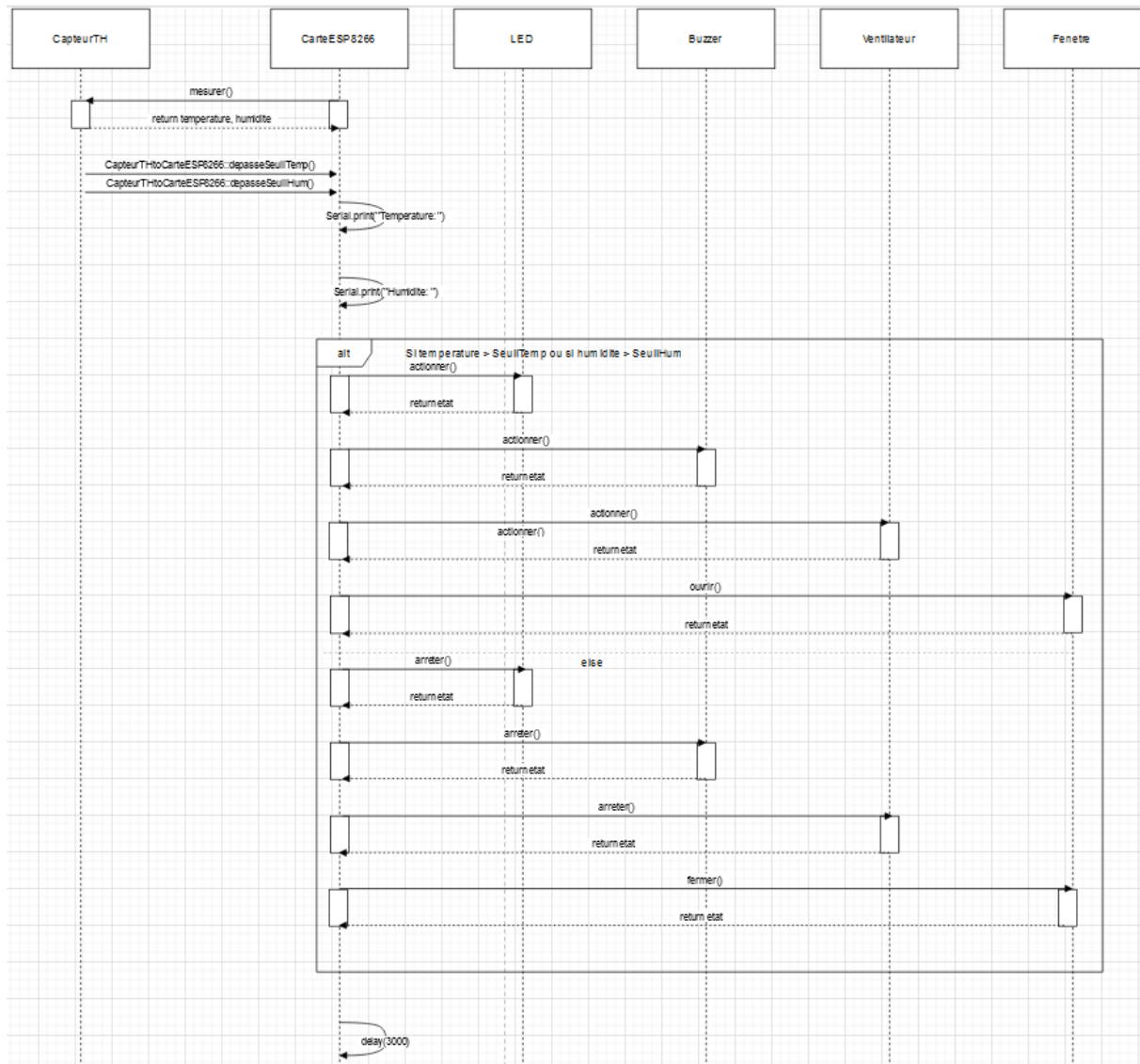


Diagramme de séquences :



Organisation du projets :

Nous nous sommes organisées de la manière suivante :

- Durant les séances de TP, nous avons :
 - Déterminé l'objectif du projet
 - Choisi les composants à incorporer
 - Construit le diagramme de classe :
 - Définition des classes de notre projet,
 - Définition des attributs,
 - Définition des méthodes,
 - Ecrit le programme de certains composants en les testant
- En dehors des séances de TP, nous avons :
 - Etabli un calendrier de suivi du projet (ci-dessous)
 - Réparti les tâches restantes à réaliser (ci-dessous)
 - Construit le diagramme de séquence
 - Testé les autres composants
 - Réalisé la maquette
 - Mis en commun les composants
 - Placé les composants sur la maquette

Deadline	S50	S51	S52	S1	S2	
Tâches à effectuer						
Mesurer la qualité de l'air						Firdaws
Comparer la valeur à différents seuils (Particulate Matter)						Sarah
Allumer la LED						
Eteindre la LED						
Actionner servo-moteur (sens ouverture)						
Actionner servo-moteur (sens fermeture)						
Activer le Buzzer						
Désactiver le Buzzer						
Mesurer la température						
Comparer la valeur à différents seuils (Celsius)						
Allumer le ventilateur						
Eteindre le ventilateur						
Ecran/afficheur						
Programmer l'application Remote XY						
Liste du matériel						
led jaune (ou autre mais pas rouge) + résistance + module grove (optionnel)						
capteur de particules fines SDS11						
ventilateur						
haut parleur grove speaker V1.1						

Difficultés rencontrées :

Nous avons constaté que nous n'arrivions pas à faire fonctionner le capteur de particules fines SDS011, nous avons donc décidé de ne pas l'utiliser et de ne prendre en compte que les mesures du capteur de température et d'humidité SHT31.

N'ayant pas réussi à faire fonctionner le capteur SDS011, nous avons également décidé d'abandonner l'application sur téléphone ainsi que l'affichage sur l'écran pour nous concentrer sur un système plus simple, qu'il serait ensuite possible d'améliorer une fois les fondements solides posés.

Nous avons eu un problème de courant insuffisant avec notre ventilateur, composé d'un moteur à courant continu 3V-6V avec des pales fixées sur l'arbre de transmission. Ce dernier ne devait être commandé pour ne s'allumer que lorsqu'un seuil était dépassé, nous avons utilisé un transistor NMOS pour réaliser la commande. Cependant, dans un premier temps, le transistor ne semblait pas fournir suffisamment de courant au moteur et nous devions pousser les pales pour qu'elles se mettent à tourner. Nous avons donc réglé le problème en prenant à la place un transistor PMOS, une résistance de 100kohm et une diode de roue libre, ce qui a permis de délivrer suffisamment de courant. Cependant, notre montage ainsi réalisé fonctionnait "à l'envers", c'est à dire que le moteur tournait dans des conditions normales et s'arrêtait lorsqu'un seuil était dépassé. Pour corriger cette inversion, nous avons changé l'état de la broche dans notre code (voir les commentaires correspondants dans le code).

Conclusion :

Pour conclure, nous avons implémenté nos automatisations dans notre maquette avec succès. Malgré les difficultés rencontrées, nous avons su nous adapter et recréer un système d'automatisation qui recrée des conditions réelles, implémentable dans un vrai logement.

La prochaine étape serait d'arriver à faire fonctionner le capteur de particules fines et de l'intégrer dans le système. Ensuite, l'ajout de l'affichage des données sur l'écran serait envisageable.

Une amélioration plus poussée serait de connecter ce système à un système de domotique existant afin de pouvoir logger les informations de température, d'humidité et de pollution dans le but de compléter le système en s'adaptant aux besoins du logement.

