

Rapport du projet Système d'Irrigation Intelligent



Réalisé par :

FLIHI ARIJ
MHAMDI OUMAYMA
RABAOUI JESSEM
ZOUARI RAMI

Encadré par :

MR. RIDHA BOUALLEGUE



Résumé

Ce rapport reconstitue un travail d'équipe effectué dans le cadre d'un projet de classe de l'option AIM (Application des Information Multimodales) à Sup'Com pour une période de sept semaines.

Le projet a pour objectif de réaliser un système d'irrigation intelligent destiné aux agriculteurs, en appliquant des connaissances en Internet des Objets(IoT) et en développement mobile.



Table des matières

Liste des figures	iii
Introduction générale	1
1 Contexte général du projet	2
1.1 - Introduction	2
1.2 - Problématique	2
1.3 - Solution proposée	2
1.4 - Conclusion	3
2 Architecture du projet	4
2.1 - Introduction	4
2.2 - Architecture globale de la solution	4
2.3 - Conclusion	5
3 Implémentation et résultats	6
3.1 - Introduction	6
3.2 - Outils de travail	6
3.2.1 - Matériels	6
3.2.2 - Logiciels	7
3.3 - Résultats	8
3.4 - Conclusion	14
CONCLUSION GÉNÉRALE	15
Bibliographie	15



Liste des figures

2.1	Architecture du système	4
3.1	Cas d'absence des conditions favorables d'arrosage.	9
3.2	Cas de présence des conditions favorables d'arrosage.	9
3.3	Page d'accueil.	10
3.4	Page d'état de système.	11
3.5	Page d'affichage de la température.	12
3.6	Page d'affichage de l'humidité.	13
3.7	Page pour le test de la présence d'eau	14



Introduction générale

L'irrigation est le processus d'amener l'eau aux plantes cultivées artificiellement pour augmenter la production et permettre leur croissance naturel, dans le cas du déficit hydrique provoquée par un déficit de précipitations, d'échange excessif ou une diminution de la nappe, en particulier dans les zones arides. Une irrigation inadaptée ou mal conçue peut être source de beaucoup de problèmes. La sur-irrigation peut être source de propagation de pathogènes et les polluants dans le jardin et la pluie est trop capricieuse.

Il est important de suivre le taux d'humidité de manière à conserver au maximum les plantes en vie, car chaque plante a besoin d'un taux d'humidité et de température spécifiques. L'irrigation à la main est fastidieuse, perte du temps et de l'eau.

Afin d'assurer que nos plantes restent vertes et saines, Nous pensons à concevoir un système d'irrigation intelligent qui va s'occuper de cette mission. On n'est plus besoin de demander l'aide de nos voisins ou de notre famille lorsqu'on n'est pas à la maison, lorsque on part en vacances, notre système intelligent fera l'affaire. Dans ce rapport, On détaillera les différentes phases que adoptent afin d'aboutir à un tel système intelligent . Notre travail est divisé en trois chapitres. Le premier introduit le contexte général du projet, le deuxième chapitre est consacré pour présenter l'architecture du système et le dernier chapitre couvre les travaux effectués et les résultats obtenus.

Chapitre

1

Contexte général du projet

1.1 - Introduction

Dans ce chapitre, nous commençons par énoncer la problématique, puis nous détaillons la solution proposée. Enfin, nous terminons par une conclusion.

1.2 - Problématique

L'insuffisance des quantités d'eau et l'accroissement constant des besoins en eau en agriculture, conjugués aux conflits d'usage avec les autres secteurs, tels que l'industrie et la consommation en eau potable, nous amènent constamment à réfléchir sur les économies d'eau et d'énergie.

Ceci passera forcément par une gestion efficace de l'irrigation ainsi que par la maîtrise de l'utilisation et le choix des systèmes d'irrigation. Ceux-ci peuvent être classés en deux grandes catégories : l'irrigation gravitaire et l'irrigation sous pression. Dans la pratique, on distingue l'irrigation gravitaire, l'irrigation goutte à goutte et l'irrigation par aspersion.

1.3 - Solution proposée

Ce projet consiste à construire un système d'irrigation intelligent permettant de suivre le taux d'humidité de manière à conserver au maximum les plantes en vie, car chaque plante a besoin d'un taux d'humidité spécifique.

CONTEXTE GÉNÉRAL DU PROJET

Le système d’irrigation à réaliser contrôle automatiquement les cycles d’irrigation et empêche le gaspillage d’eau en coupant de manière automatique l’irrigation en cas de pluie à travers une alerte signalé , en cas d’élévation de niveau d’eau pour un seuil bien défini et en cas d’humidité forte.

1.4- Conclusion

Dans cette section, nous avons présenté le projet ainsi que la problématique et la solution proposée que nous expliquons davantage dans le chapitre suivant.

Architecture du projet

2.1 - Introduction

Ce chapitre est dédié pour l'explication de l'architecture de la solution proposée.

2.2 - Architecture globale de la solution

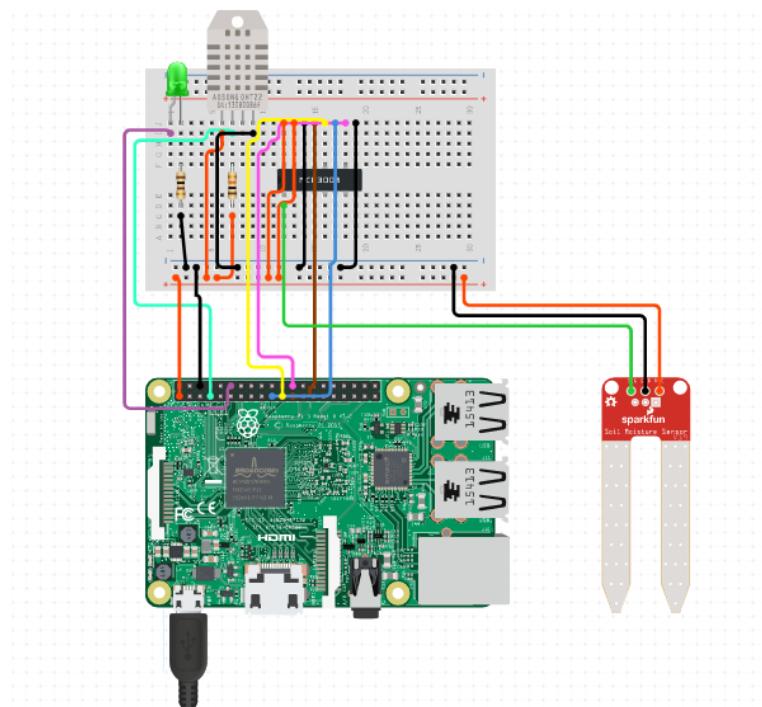


FIGURE 2.1 – Architecture du système

Dans cette partie du projet, nous avons comme but de travailler avec des capteurs afin de prévoir les conditions nécessaires pour effectuer l'irrigation des plantes. Pour se faire, nous avons utilisé :

- **Un capteur DHT11**

C'est un capteur d'humidité et de température, il détecte le taux d'humidité de l'air ainsi la valeur de la température ambiante.

- **Les diodes LED**

Ces diodes LED sont utilisées avec le capteur d'humidité du sol pour le contrôle du niveau d'eau.

- **Un capteur d'humidité du sol**

Ce capteur est utilisé pour détecter la présence de l'eau dans le bassin.

Les capteurs ainsi que les diodes sont intégrés avec une carte raspberry pi 4.

Le système fonctionne comme suit :

- Si le niveau de l'eau est faible et/ou l'humidité et la température sont faibles alors la diode verte va s'allumer alertant l'agriculteur qu'il doit arroser.
- Si le niveau de l'eau est élevé et la température /l'humidité est très élevé ($>30^\circ$ pour la température et >50 pour l'humidité) le capteur d'humidité du sol informe l'utilisateur de ne pas arroser Enfin, les données captées par les capteurs sont automatiquement enregistrer dans le serveur afin de visualiser des valeurs captées sur une application mobile.

2.3 - Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons bien expliqué l'architecture globale du système que nous avons conçu.

Implémentation et résultats

3.1 - Introduction

Ce dernier chapitre est consacré pour décrire de l'environnement de travail et les résultats achevés afin de réaliser notre système.

3.2 - Outils de travail

3.2.1 - Matériels

Un ordinateur :

- Modèle : Asus.
- Processeur : Intel(R) core (TM) i7.
- Mémoire RAM : 12GO.

Raspberry pi

Raspberry Pi est un petit ordinateur ayant la taille d'une carte qui peut être branchée sur un écran d'ordinateur ou un téléviseur. Il permet aux utilisateurs d'explorer et d'apprendre à programmer dans des langages comme Scratch et Python. Il est capable de faire tout ce qu'un ordinateur de bureau est capable de faire. Afin de satisfaire à notre besoin, nous avons utilisé une carte raspberry pi 4.

Nous avons choisi de travailler avec cette carte pour maintes raisons :

- Elle a un processeur plus puissant, plus rapide et multitâche.
- Le système d'exploitation peut être changé facilement.
- Idéal pour commencer à apprendre à coder grâce aux programmes d'apprentissage utiles déjà

IMPLEMENTATION ET RÉSULTATS

installés.

- Idéal pour les projets nécessitant une connexion en ligne et de multiples activités simultanées.

Un capteur d'humidité et de température

Il s'agit d'un appareil électrique utilisé pour détecter le taux d'humidité ainsi que la température . On a choisi le DHT11 et non pas d'autres capteurs car la technologie utilisée pour produire ce capteur garantit une grande fiabilité, une excellente stabilité à long terme et un temps de réponse très rapide. Sa petite taille physique (1.05 x0.7) et son poids très léger (seulement 0.1oz) font de cette carte un choix idéal pour la mise en œuvre de petits robots et de systèmes de surveillance d'ambiance. Nous avons choisi de travailler avec le capteur DHT11. En effet, ce capteur a un cout faibles et une taille très petite qui permet d'optimiser notre solution de point de vue cout et dimension.

Une diode LED

C'est une source lumineuse à semi-conducteur qui émet de la lumière lorsqu'un courant la traverse.

Un capteur d'humidité du sol

Nous avons utiliser ce capteur pour qu'il détecte s'il y a de l'eau ou non à partir d'un certain seuil. Lorsque le seuil est atteint, le capteur émet une information vers la carte raspberry pi indiquant la présence de l'eau.

3.2.2 - Logiciels

Raspbian

Raspbian représente le système d'exploitation de la carte raspberry pi utilisée. A l'aide de raspbian nous avons pu programmer la carte pour permettre à notre système de fonctionner.

IMPLEMENTATION ET RÉSULTATS

Thonny

Il s'agit d'un framework pour exécuter des scripts en python. Thonny est utilisé dans ce projet pour développer le code permettant de programmer la carte raspberry pi.

App inventor

App Inventor pour Android est un logiciel de développement d'applications créé par Google, pour pallier la difficulté d'utilisation de *Android Studio*. Il est basé sur une interface graphique similaire à Scratch. Grâce à son interface entièrement graphique, on a pu développer notre application mobile sur laquelle on va voir le résultat de détection des capteurs.

MIT AI2 Companion

Il est destiné à être utilisé avec le système MIT App Inventor, cet outil sert à tester votre application créée sur app inventor sur votre mobile.

Firebase

Firebase est un ensemble de services d'hébergement pour n'importe quel type d'application. Il propose d'héberger en NoSQL(Not Only SQL) et en temps réel des bases de données, du contenu, de l'authentification sociale, et des notifications, ou encore des services, tel que par exemple un serveur de communication temps réel. Nous avons utilisé Firebase pour stocker les informations provenant de la carte raspberry, en effet, elle joue le rôle de l'intermédiaire entre la carte qui est liée aux différents capteurs et l'application mobile.

3.3 - Résultats

En premier lieu, nous avons réussi à implémenter un circuit qui contient un capteur d'humidité et de température DHT11 et un capteur d'eau puis nous avons ajouté une diode LED au circuit qui sert à informer l'utilisateur de l'état d'arrosage.

IMPLÉMENTATION ET RÉSULTATS

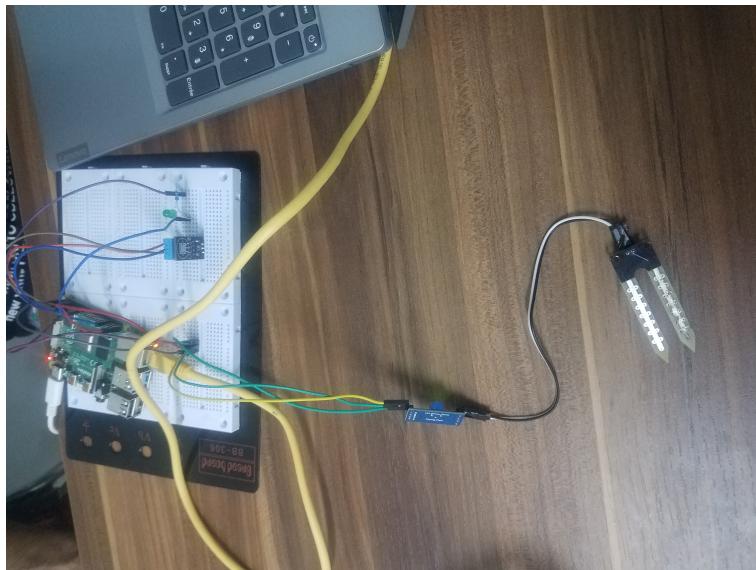


FIGURE 3.1 – Cas d'absence des conditions favorables d'arrosage.

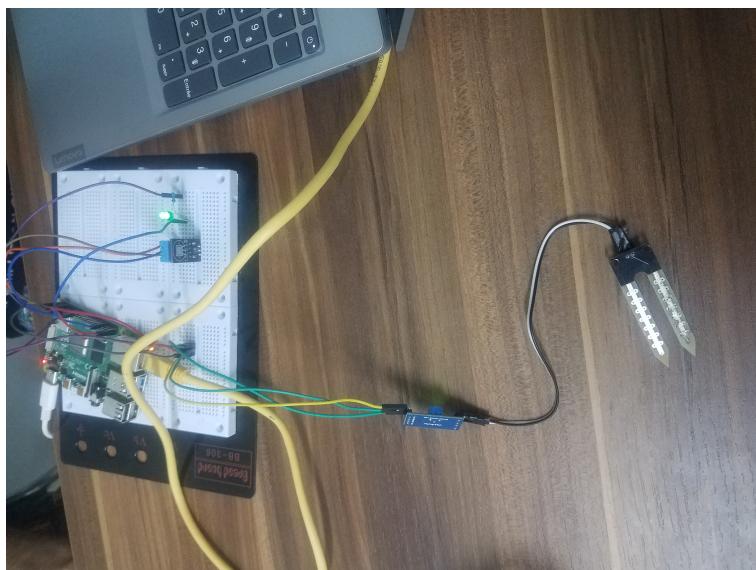


FIGURE 3.2 – Cas de présence des conditions favorables d'arrosage.

IMPLÉMENTATION ET RÉSULTATS



FIGURE 3.3 – Page d'accueil.

Ensuite nous avons développé une application mobile par le biais de *App Inventor* qui permet d'afficher les informations provenants des différents capteurs.

IMPLÉMENTATION ET RÉSULTATS

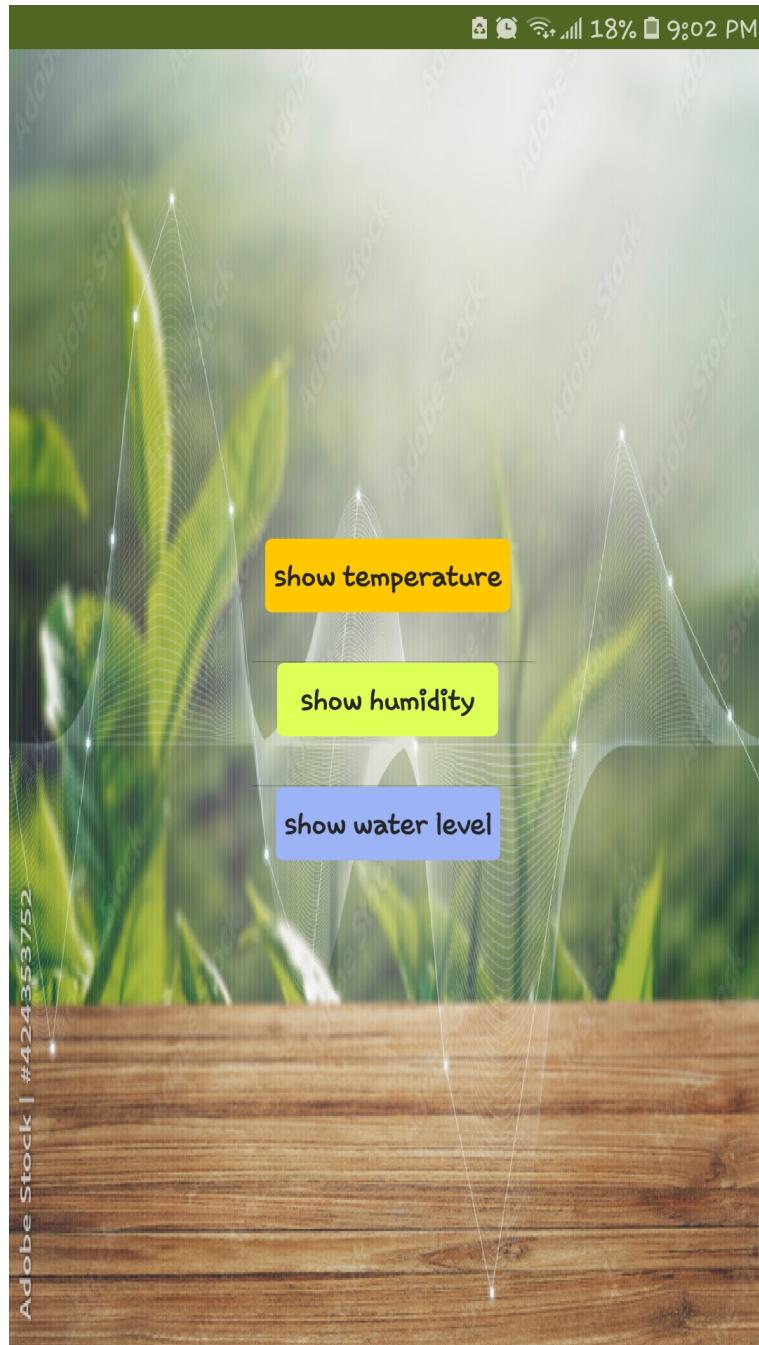


FIGURE 3.4 – Page d'état de système.

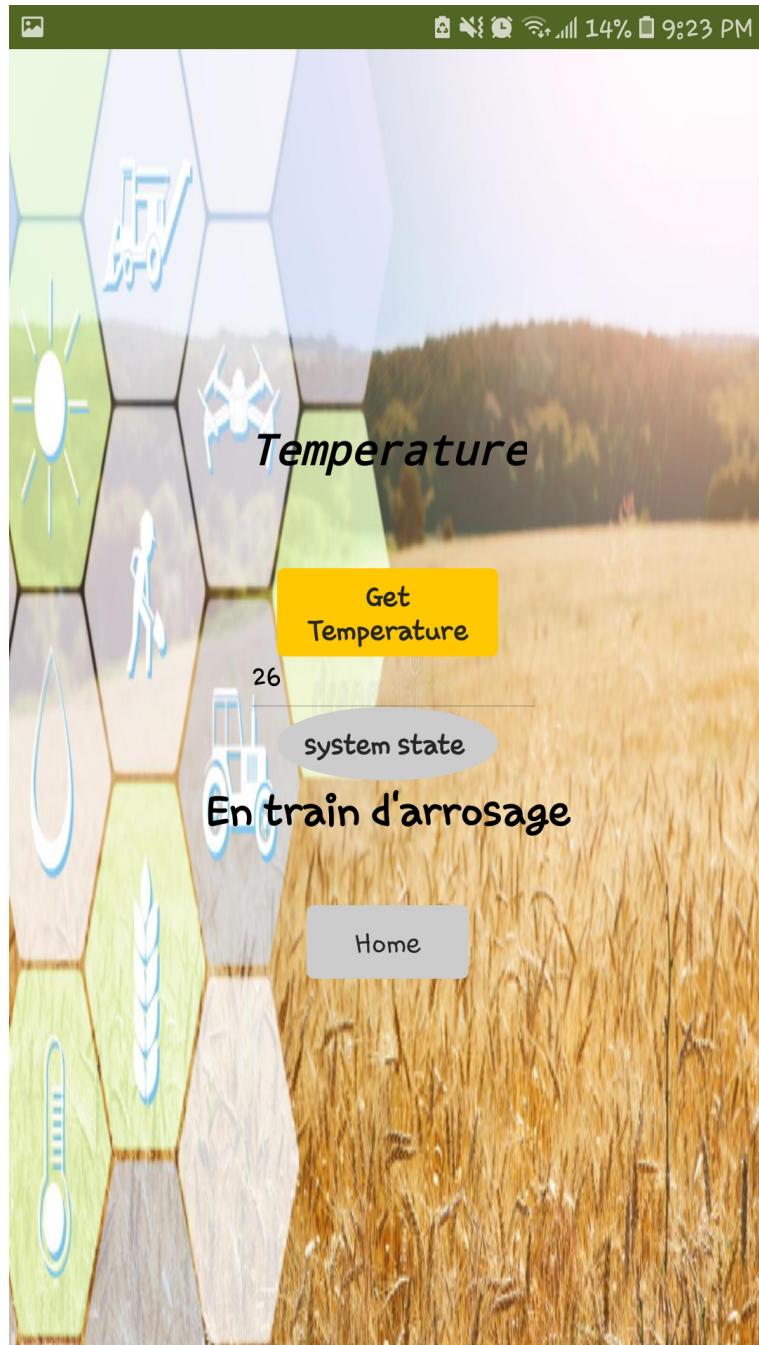


FIGURE 3.5 – Page d'affichage de la température.

IMPLÉMENTATION ET RÉSULTATS



FIGURE 3.6 – Page d'affichage de l'humidité.



FIGURE 3.7 – Page pour le test de la présence d'eau .

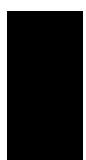
3.4 - Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons détaillé les outils hardware et software avec lesquels nous avons travaillé. Ensuite, nous avons représenté les résultats obtenus.



Conclusion générale

Ce projet rend compte du travail en équipe effectué comme une excellente première expérience dans le domaine de l'internet des objets. Il s'agit d'un travail d'équipe dédié au cours de la période consacrée pour sa réalisation où nous avons compris, appris et appliqué plusieurs nouveaux concepts et techniques. Ce projet reste ouvert à toute perfectionnement puisque nous pouvons ajouter encore plus de capteurs et de fonctionnalités.



Bibliographie

- **Raspberry** : Raspberry pi foundation,
"[https ://www.raspberrypi.org/](https://www.raspberrypi.org/)"
- **Firebase** : Disponible sur :
[https ://firebase.google.com/](https://firebase.google.com/)
- **Thonny** : Disponible sur :
[https ://thonny.org/](https://thonny.org/)
- **App inventor** : Disponible sur :
[https ://appinventor.mit.edu/](https://appinventor.mit.edu/)