

Cahier des Charges : Projet PISTE

Résumé :

Ce document décrit les fonctionnalités et les exigences demandées pour la réalisation du **PROJET "Autonomous Wireless system for citrus monitoring"**. Le travail demandé rentre dans le cadre du projet PISTE de la dominante SYSTEL. Il s'agit d'un projet d'intégration où les étudiants utiliseront leurs connaissances en divers domaines des télécommunications pour réaliser une application concrète. Dans ce **PROJET** on s'intéresse à réaliser une application qui permettra de fournir aux agriculteurs les états des agrumes en temps réel en s'appuyant sur les états des feuilles. L'utilisateur final reçoit les actions à adopter relatives à l'irrigation, la fertilisation et les traitements phytosanitaires en se basant sur les données acquises en temps réel par le système.

Equipe d'enseignants : Ridha BOUALLEGUE, Hanen AHMADI

1 Cadre du projet

Ce projet est une partie intégrante du projet PISTE dispensé aux étudiants INDP2 de la dominante SYSTEL. L'objectif principal est de développer l'initiative de l'étudiant et lui donner l'opportunité d'améliorer son autonomie et son travail en groupe. Le projet reflète les défis auxquels feront face les futurs diplômés. En effet, les étudiants doivent faire preuve d'un grand niveau d'autonomie et de professionnalisme lors de la conception de la solution demandée.

2 L'application et son intérêt

Dans ce travail, on vise à développer une application qui permettra de fournir aux agriculteurs les informations nécessaires pour prendre les décisions appropriées relatives à l'irrigation, la fertilisation et les traitements phytosanitaires. La méthodologie proposée permet le dosage de produits chimiques qui réduit au minimum l'impact des traitements sur l'environnement sans affecter la qualité des produits en se basant sur les méthodes de machine learning.

Il s'agit en premier lieu de déployer des capteurs d'humidité et une camera pour identifier les états des feuilles. L'application web (et mobile) permet à l'utilisateur d'afficher et d'analyser les données acquises en se basant sur le traitement d'image. Ainsi, l'analyse en temps réel de l'état de la culture est réalisée par des dispositifs de détection distribués capables de recueillir les informations utiles pour le traitement ultérieur, permettant ainsi l'investigation appropriée de la croissance des plantes et la présence potentielle d'une maladie nocive. Dans ce cas, l'agriculteur est averti par des informations supplémentaires sur le traitement agrochimique à appliquer.

3 Problématique du projet

La solution **Precision farming** que les étudiants doivent réaliser est décomposée en plusieurs éléments fonctionnels illustrés sur la Figure 1. Ils sont amenés à réaliser une solution de bout en bout qui commence par l'étude et la conception de l'architecture des réseaux de capteur. Après avoir choisi les outils et les composants électroniques nécessaires pour l'élaboration du projet, on entame la partie de la programmation des cartes et du développement de l'application mobile. Finalement, le projet doit être validé à travers les tests réels.

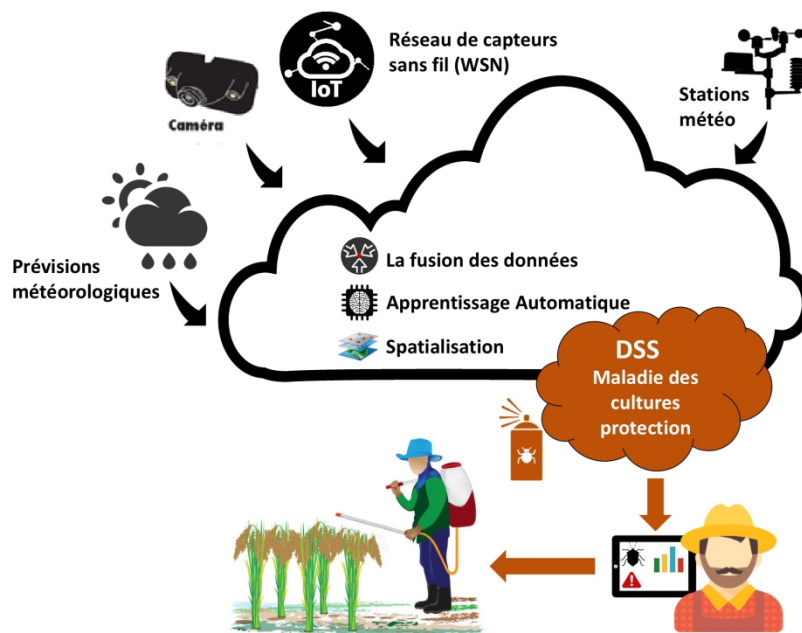


Figure 1 : Architecture de la solution à réaliser.

4 Exigences fonctionnelles

La démonstration à la fin de ce projet servira à la validation de la solution doit fournir les fonctionnalités suivantes :

1. une plate-forme des nœuds du réseau de capteur permettant les mesures des paramètres utiles
2. Une application mobile permettant le suivi des données mesurées et l'affichage du trajet sur une carte.

5 Contraintes sur le projet

5.1 Contraintes non-négociables

Le projet ne peut être validé que si la solution de bout en bout est présentée et validée devant un jury.

5.2 Contraintes sur la solution

La solution doit être basée sur des composants électroniques Arduino/ou Raspberry Pi et l'outil App Inventor pour l'application mobile.

5.3 Environnement de fonctionnement

La solution proposée devrait utiliser toutes les APIs prêtes à l'emploi et offertes par l'outil Arduino ou Raspberry Pi.

5.4 Durée du projet

Le projet s'étale sur 14 semaines du deuxième semestre.

6 Exigences détaillées de la partie 1

6.1 Plateforme matérielle

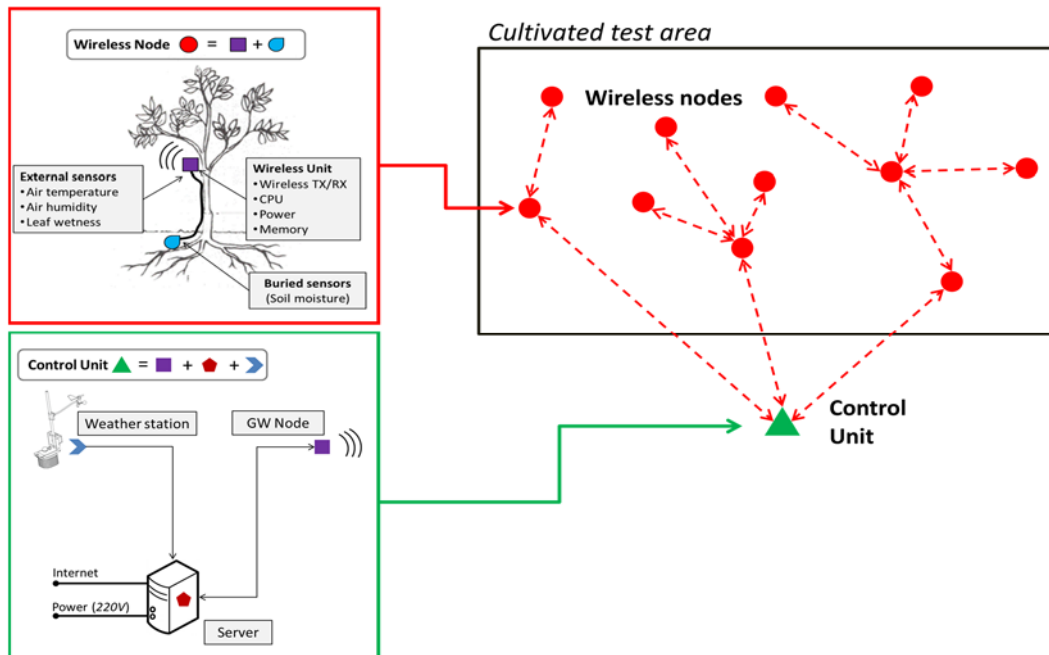


Figure 2: Schéma synoptique de la plateforme.

6.2 Plateforme logicielle

Le développement se fera en langage Python et en utilisant les APIs fournis par Raspberry Pi.

6.3 Travail demandé

Le binôme en charge de cette partie devra collaborer étroitement avec les autres binômes en charge des autres parties de ce projet.

Le binôme devra:

- Effectuer une étude de l'architecture de la plateforme du réseau des capteurs,
- Définir les différentes fonctionnalités offertes par la partie embarqué proposé,
- Identifier les composants requis.
- déployer les capteurs sur le champ d'essai
- Programmer les cartes
- Valider la solution

7 Exigences détaillées de la partie 2

7.1 Plateforme matérielle

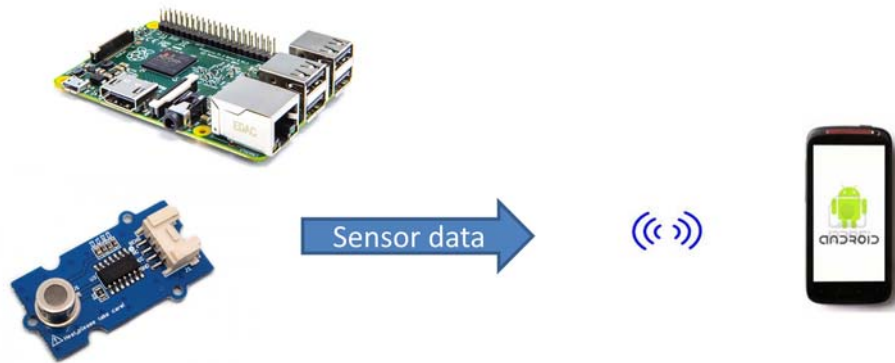


Figure 3: Schéma synoptique de la plateforme.

7.2 Plateforme logicielle

Le développement se fera en Python. L'App Inventor sera l'outil pour le développement mobile Android.

7.3 Travail demandé

Le binôme devra

- collecter les informations envoyées sur le réseau par le système embarqué et les mettre à disposition des utilisateurs sur le web.
- Développer une application mobile pour le contrôle des paramètres mesurés
- Un rapport qui fera une synthèse sur l'ensemble du projet.

8 Planning des activités du projet

Semaines	Binôme1	Binôme 2	Binôme 3	Binôme 4
S1	Analyse des besoins et identification du materiel	Analyse des besoins et identification du materiel	Analyse des besoins et identification du materiel	Analyse des besoins et identification du materiel
S2	Sélection des capteurs	Sélection des capteurs	Identification des propriétés de la culture	Identification des maladies qui pourront se produire
S3	Conception du réseau de capteurs	Conception du réseau de capteurs	Identification des modèles numériques d'agriculture	Identification des modèles numériques d'agriculture

S4	Conception de l'unité de contrôle	Conception de l'unité de contrôle	Calibration préliminaire des modèles à intégrer dans le système décisionnel	Calibration préliminaire des modèles à intégrer dans le système décisionnel
S5	interfaçage avec la carte	interfaçage avec la carte	Sélection de l'algorithme de décision	Sélection de l'algorithme de décision
S6	Programmation des cartes	Programmation des cartes	Implémentation du système décisionnel	Implémentation du système décisionnel
S7	Intégration de l'ensemble des règles au système décisionnel	Intégration de l'ensemble des règles au système décisionnel	Intégration de l'ensemble des règles au système décisionnel	Intégration de l'ensemble des règles au système décisionnel
S8	Création d'un serveur des données	Développement de l'application web	Déploiement dans le champ d'essai	Déploiement dans le champ d'essai
S9	Collection des mesures	Développement de l'application web	Développement de l'application mobile	Développement et design
S10	Rédaction du rapport	Rédaction du rapport	Développement de l'application mobile	Collection des mesures
S11	Rédaction du rapport	Rédaction du rapport	Tests intermédiaires	Tests intermédiaires
S12	Améliorations des fonctionnalités	Améliorations des fonctionnalités	Tests et validation	Tests et validation
S14	Présentation du projet et Démonstration pratique	Présentation du projet et Démonstration pratique	Présentation du projet et Démonstration pratique	Présentation du projet et Démonstration pratique