



# Serre Agricole Intelligente

Nom: JALIL HAJAR

Technologies: ESP32, C++,  
Capteurs, Bluetooth





# Serre Agricole Intelligente

Le système mesure :

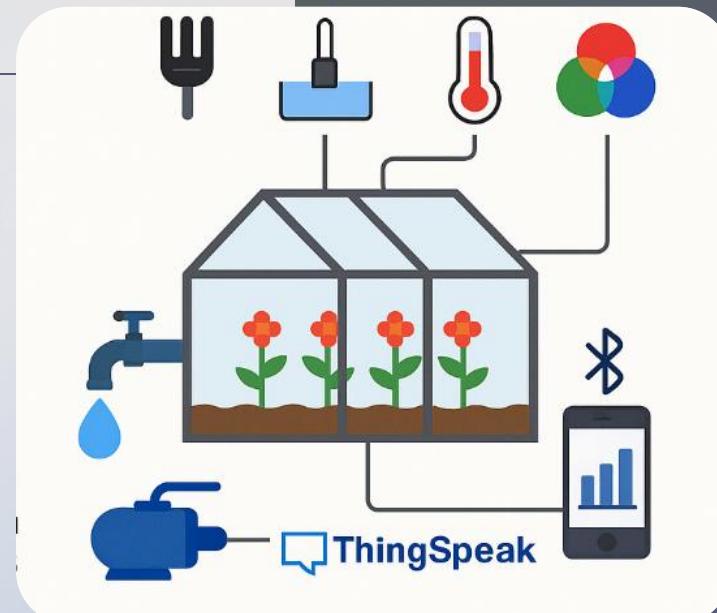
l'humidité du sol

le niveau d'eau disponible

la température ambiante

la consommation électrique de la pompe

et la couleur des plantes, ce qui permet d'évaluer leur état de santé





# carte ESP32

# Caractéristiques des Composants

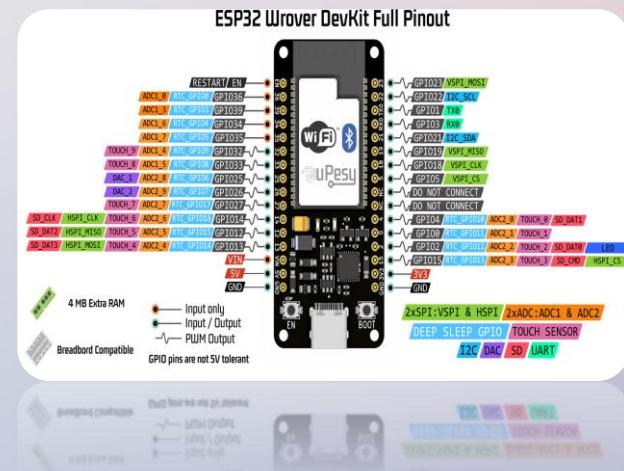
## Microcontrôleur double cœur avec Wi-Fi & Bluetooth intégrés

Fréquence : jusqu'à 240 MHz

Mémoire RAM : 520 Ko

## Nombre de GPIOs : ~30

Tension de fonctionnement : 3.3V



# Capteur



## Capteur d'humidité du sol

- Mesure la teneur en eau du sol par conductivité
- Sortie : analogique (AO) ou numérique (DO)
- Tension d'entrée : 3.3V – 5V



## Capteur de niveau d'eau

- Déetecte la présence ou le niveau d'eau dans un réservoir
- Tension de fonctionnement : 3.3V – 5V
- Sortie : numérique (ON/OFF selon le niveau)



## Capteur de température

- Plage de température :  
DHT11 : 0 à 50°C, précision ±2°C
- Tension : 3.3V – 5V
- Sortie : numérique

# Capteur



## Capteur de courant

- Plage de mesure :  $\pm 5A$ ,  $\pm 20A$  ou  $\pm 30A$  selon le modèle
- Sortie : analogique (signal proportionnel au courant mesuré)
- Tension d'alimentation : 5V
- Isolation galvanique : oui (séparation entre la charge et le circuit de mesure pour plus de sécurité)



## Servomoteur SG90

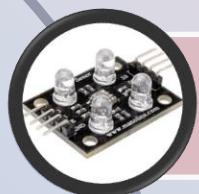
- Rotation : généralement  $0^\circ$  à  $180^\circ$
- Tension : 4.8V – 6V
- Contrôle via signal PWM
- Couple (SG90) :  $\sim 2.5$  kg/cm



## Pompe à eau 5V

- Tension de fonctionnement : 3 – 5V
- Débit :  $\sim 120$  L/h
- Consommation :  $\sim 100$ -200 mA
- Utilisée pour petits systèmes d'irrigation

# Capteur



## Capteur de couleur

- Déetecte les composantes RVB de la lumière
- Sortie : fréquence ou I2C
- Tension : 3.3V – 5V



## Module Bluetooth HC-05

- Communication série (UART)
- Portée : ~10 mètres
- Tension : 3.3V (signal), 5V (alimentation)
- Vitesse de transmission : 9600 bps (par défaut)



## relais

- Tension de commande : 5V (compatible Arduino)
- Courant supporté : jusqu'à 10A (suffisant pour 200 mA)
- Isolation : optocoupleur intégré pour protection
- Type de sortie : contact NO (normalement ouvert)

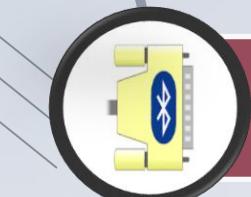


# Outils logiciels



**Arduino IDE**

Logiciel utilisé pour programmer la carte ESP32 avec un langage simple basé sur C/C++.



**Bluetooth Terminal**

Application utilisée pour communiquer sans fil avec l'ESP32 via le module HC-05.

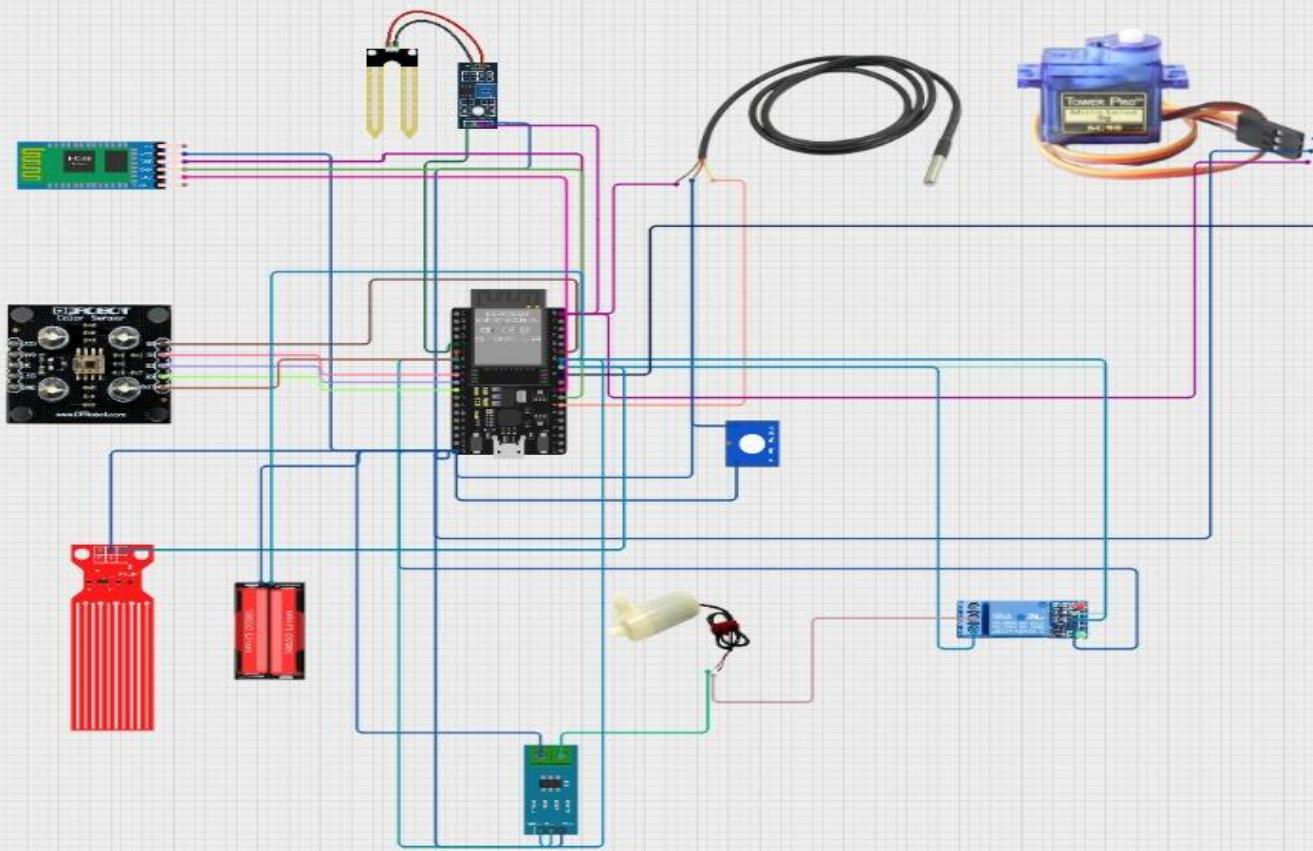


**ThingSpeak**

Application utilisée pour communiquer sans fil avec l'ESP32 via le module HC-05.



# Schéma de câblage



# Réalisation

