



Intelligent Trash: The Future of Waste Management

Préparé par :

EL ATLATI Mohammed (DSE)
EL AYADI Fatima Ezzahra (Master)
BOUYAR MANE Chaimae (Master)
EZZAGRANI Habiba (Master)

Encadré par :

Pr. ELABOUDI

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

CHAPITRE 1 : Problématique et Solution

CHAPITRE 2 : Les fonctionnalités

CHAPITRE 3 : matériels utilisés

CHAPITRE 4 : Les logiciels

CHAPITRE 5 : CONCEPTION

CHAPITRE 6 : Réalisation

Conclusion

Introduction

L'Internet des objets (ou IoT en anglais, pour "Internet of Things") est un concept qui consiste à connecter des objets du quotidien à internet pour leur permettre de communiquer entre eux, d'échanger des données et de fonctionner de manière autonome. Les objets connectés peuvent être de toutes sortes : des appareils électroménagers, des voitures, des outils de mesure, des capteurs, des systèmes de sécurité, des vêtements, etc.

Le principe de l'IoT est de permettre à ces objets d'être dotés de capteurs, de logiciels et d'une connectivité internet afin de collecter des données en temps réel et de les traiter pour réaliser des tâches automatisées. Par exemple, un thermostat connecté peut réguler automatiquement la température d'une pièce en fonction des habitudes de ses occupants, un réfrigérateur intelligent peut commander des courses en ligne ou un système de surveillance peut envoyer des alertes en cas de détection de mouvements suspects.

L'IoT est considéré comme une révolution technologique qui permettra d'optimiser de nombreux domaines tels que la logistique, la santé, l'agriculture, l'industrie ou encore l'environnement. Toutefois, la sécurité et la confidentialité des données restent des enjeux majeurs de l'IoT, notamment en termes de protection contre les cyberattaques et les piratages.

CHAPITRE 1 : Problématique et Solution

La gestion des déchets est un enjeu majeur pour la santé publique et l'environnement. Elle pose de nombreuses problématiques, notamment :

- La quantité croissante de déchets produits : avec la croissance démographique et l'augmentation de la consommation, la quantité de déchets produits augmente de manière exponentielle. Cela pose des défis en termes de collecte, de traitement et de stockage des déchets.
- La complexité des flux de déchets : les déchets peuvent être de nature très diverse et nécessitent des modes de traitement différents. La gestion des déchets implique donc la mise en place d'un système de collecte, de tri, de recyclage et d'élimination qui doit prendre en compte la variété des flux de déchets.
- La question de la responsabilité : la gestion des déchets implique la responsabilité des producteurs de déchets, des collectivités locales et des citoyens. Il est important de définir les responsabilités et de mettre en place des incitations pour encourager chacun à agir de manière responsable en matière de gestion des déchets.
- Les coûts élevés de la gestion des déchets : la gestion des déchets peut représenter un coût important pour les collectivités locales et les entreprises. Il est important de trouver des moyens de financer la gestion des déchets de manière efficace tout en respectant les principes de responsabilité et d'équité.
- Les enjeux environnementaux : la gestion des déchets peut avoir un impact important sur l'environnement, notamment en termes de pollution de l'air, de l'eau et des sols. Il est donc essentiel de mettre en place des pratiques de gestion des déchets qui minimisent l'impact environnemental et favorisent la protection de la biodiversité.

Solution:

- Notre projet consiste à réaliser une poubelle intelligente qui prendra en compte les différents enjeux relatifs à la gestion des déchets. Cette solution aura pour objectif de simplifier la collecte et le tri des déchets, tout en étant facilement utilisable.

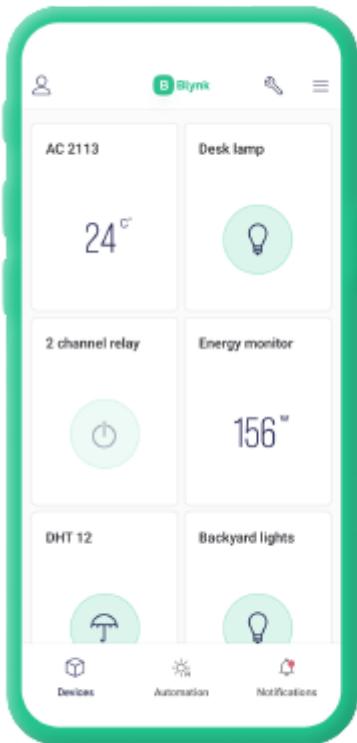
CHAPITRE 2 : Les fonctionnalités

1 . Une des fonctionnalités de notre poubelle intelligente sera l'ouverture automatique du couvercle grâce à un capteur de mouvement manuel. Cette technologie permettra aux utilisateurs de jeter leurs déchets sans avoir à toucher la poubelle, ce qui réduira les risques de contamination et favorisera une hygiène optimale. De plus, cette fonctionnalité sera pratique pour les personnes à mobilité réduite ou ayant les mains occupées.



2 . Notre poubelle intelligente sera également équipée d'un capteur de remplissage qui empêchera l'ouverture du couvercle si la poubelle est pleine. Cette fonctionnalité est importante pour éviter les débordements et les déchets qui pourraient se retrouver par terre. De plus, cela incitera les utilisateurs à vider la poubelle plus régulièrement, ce qui contribuera à maintenir un environnement propre et sain. Grâce à cette fonctionnalité, notre poubelle intelligente sera plus efficace et contribuera à améliorer la gestion des déchets.





3 . Notre poubelle intelligente sera dotée d'un système de notification automatique qui informera les responsables de la collecte des déchets lorsque la poubelle est pleine. Cela garantira que les déchets seront collectés dès que possible, réduisant ainsi les risques de débordement et de prolifération des nuisibles.

Le système de notification pourra être configuré selon les besoins des utilisateurs et des collecteurs de déchets, en leur permettant de définir des seuils de remplissage pour chaque poubelle. Les responsables de la collecte recevront une alerte sur leur smartphone ou leur ordinateur, leur permettant de planifier la collecte de manière efficace et d'optimiser leur temps et leur consommation de carburant.

Cette fonctionnalité améliorera considérablement la gestion des déchets en évitant les surcharges de poubelles et en facilitant la collecte régulière des déchets.

CHAPITRE 3 : matériels utilisés

Les capteurs à ultrasons (ou capteurs ultrasoniques) sont des dispositifs électroniques utilisés pour mesurer la distance entre un objet et le capteur. Ils émettent des ondes sonores à haute fréquence qui sont réfléchies par l'objet et détectées par le capteur. En mesurant le temps nécessaire à l'onde sonore pour se déplacer de l'émetteur au récepteur, le capteur peut calculer la distance entre lui-même et l'objet.

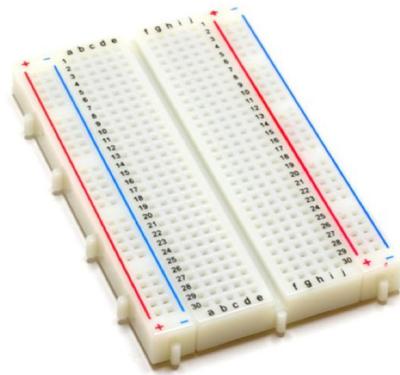


L'ESP32 est un microcontrôleur conçu par Espressif Systems, qui intègre une connectivité Wi-Fi et Bluetooth, ainsi qu'un processeur double cœur à haute performance. Il est largement utilisé dans les projets d'Internet des objets (IoT) pour sa capacité à connecter des dispositifs à Internet et à traiter des données en temps réel.

L'ESP32 peut être programmé à l'aide de diverses plates-formes de développement telles que Arduino IDE, MicroPython, ESP-IDF et d'autres. Il peut être utilisé pour des applications telles que la surveillance de la qualité de l'air, la domotique, la robotique, la sécurité à domicile et bien plus encore. Sa faible consommation d'énergie le rend également adapté pour des projets autonomes fonctionnant sur batterie.



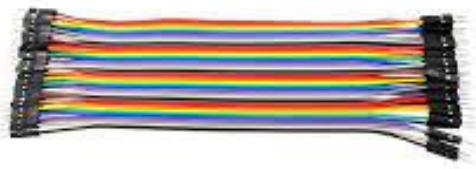
Une breadboard (ou platine d'essai en français) est un composant électronique utilisé pour prototyper des circuits électroniques sans avoir à souder les composants. Elle est constituée d'une plaque en plastique isolante avec des rangées de trous métalliques connectés électriquement. Les trous sont disposés en groupes de cinq, ce qui permet d'insérer facilement des composants électroniques tels que des résistances, des condensateurs, des diodes, des transistors, des circuits intégrés, etc.



Le SG90 est un servo-moteur miniature qui est souvent utilisé dans les projets de modélisme, de robotique et d'automatisation en raison de sa taille compacte et de sa capacité à effectuer des mouvements précis. Avec un poids d'environ 9 grammes et une taille de seulement 23mm x 12.2mm x 29mm, il est facile à intégrer dans de petits projets et il est compatible avec une grande variété de microcontrôleurs et de cartes électroniques. Le SG90 est également relativement peu coûteux et est largement disponible sur le marché, ce qui en fait un choix populaire pour les débutants et les projets de bricolage.



Ils sont utilisés pour connecter les composants électroniques à une carte Arduino de manière rapide et pratique.



CHAPITRE 4 : Les logiciels

IDE arduino

est une plateforme de développement intégrée (Integrated Development Environment) qui permet de programmer des cartes Arduino. Elle inclut un éditeur de code qui peut compiler et télécharger du code directement sur la carte Arduino. Elle est facile à utiliser et comprend des outils qui peuvent être utilisés pour créer, tester et déboguer des programmes pour les cartes Arduino.



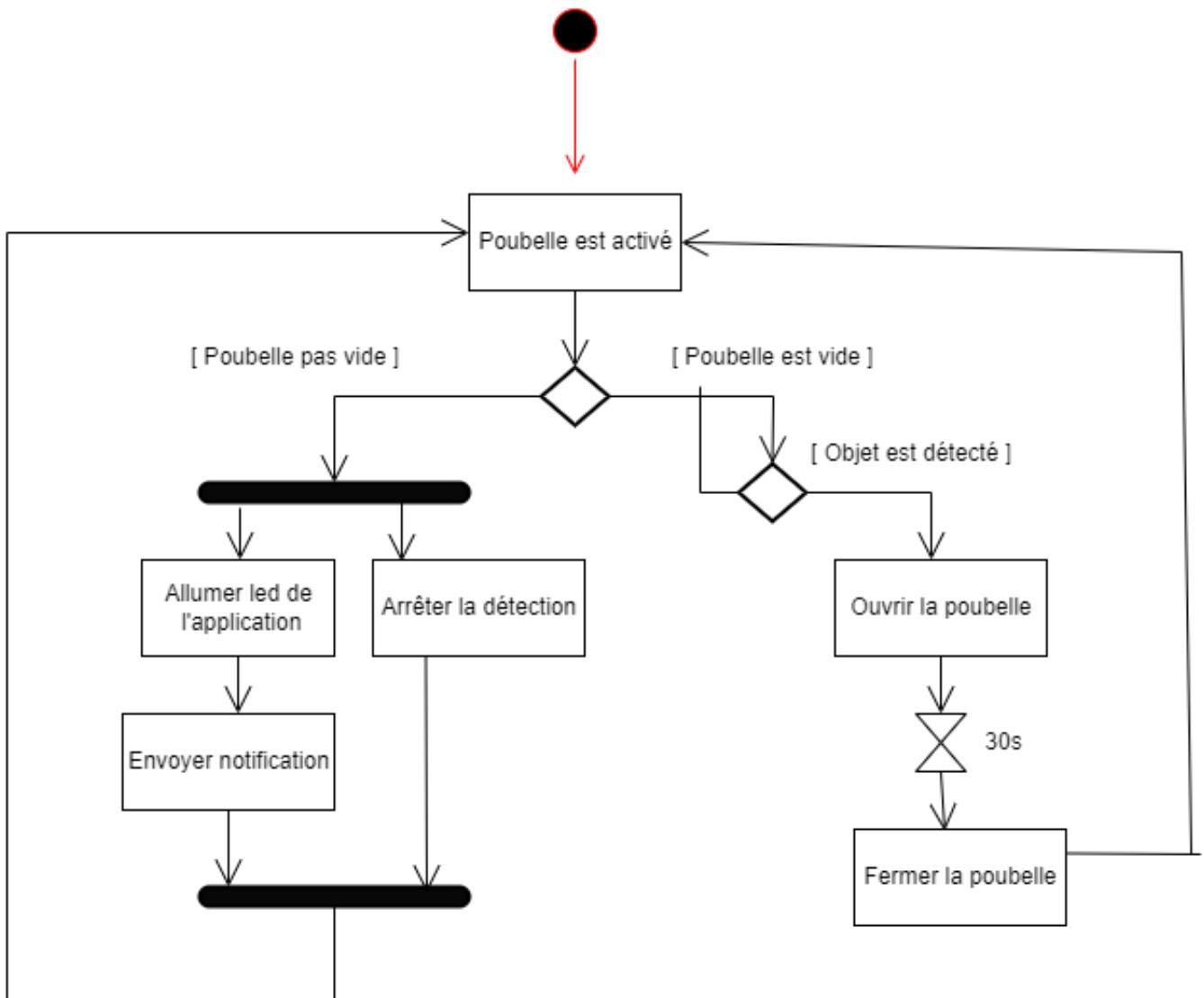
Blynk

Blynk est une plateforme cloud qui vous permet de créer des applications IoT (Internet des Objets) sans devoir écrire une seule ligne de code. Il fournit des outils faciles à utiliser pour connecter des appareils physiques à des applications numériques, en utilisant des connexions Wi-Fi, Bluetooth et Ethernet. Il permet également aux utilisateurs de contrôler et de surveiller leurs projets à distance.



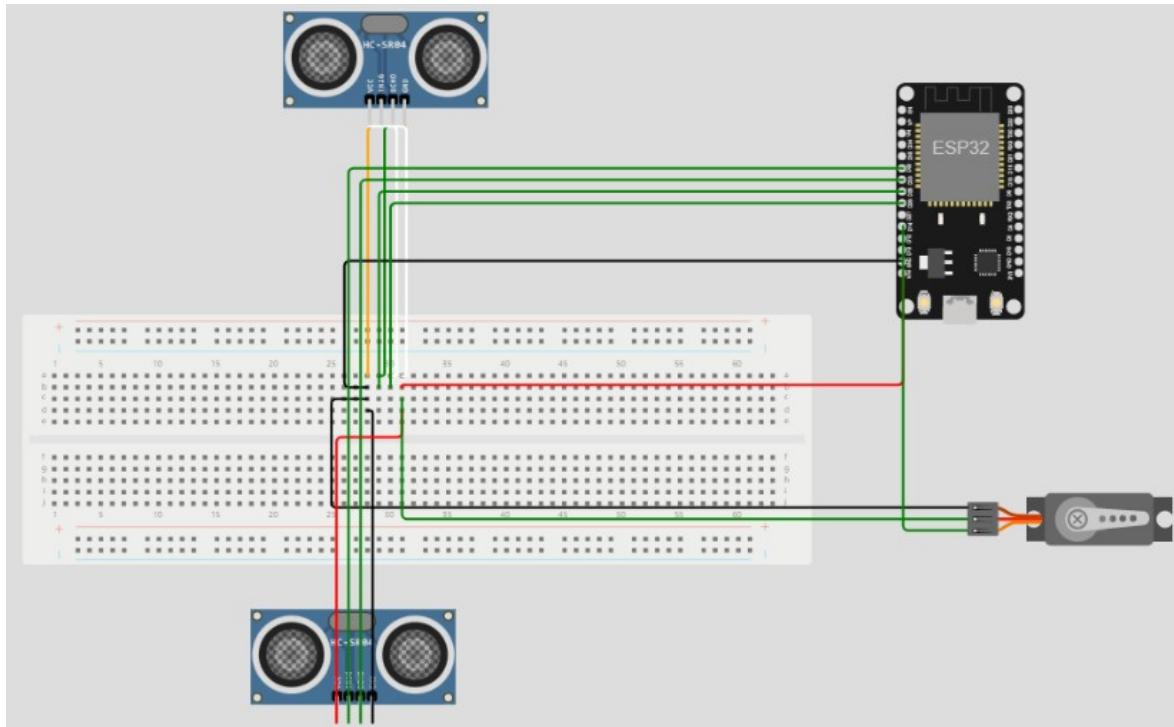
CHAPITRE 5 : CONCEPTION

Diagramme d'activité:



CHAPITRE 6 : Réalisation

Simulation:



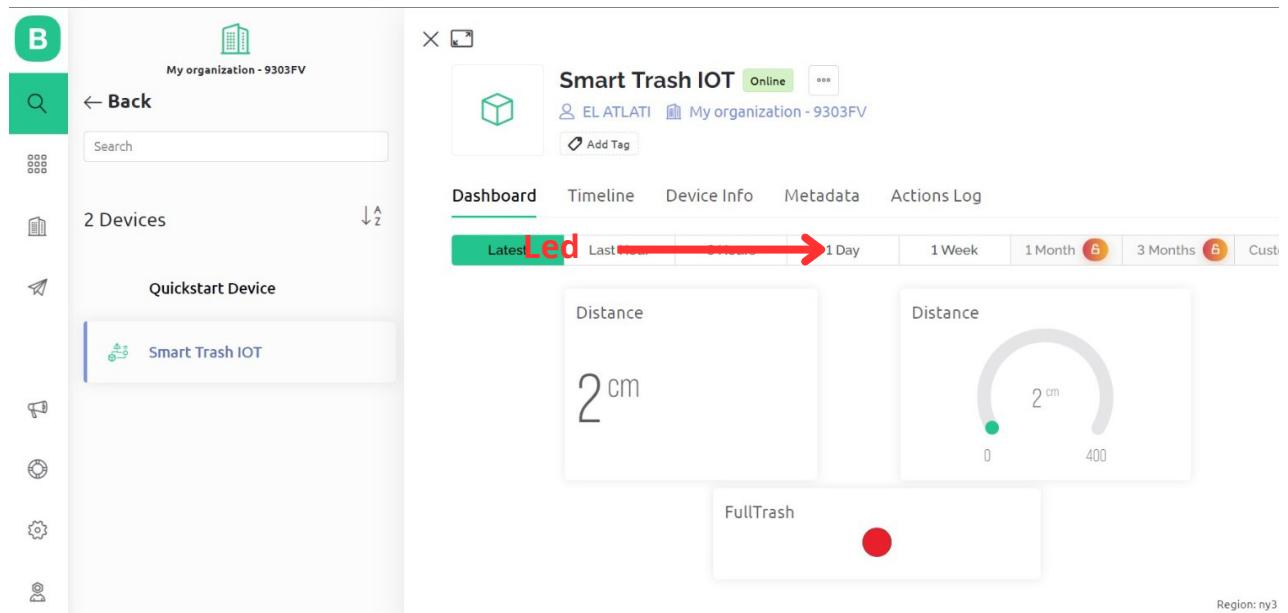
Le montage réel:



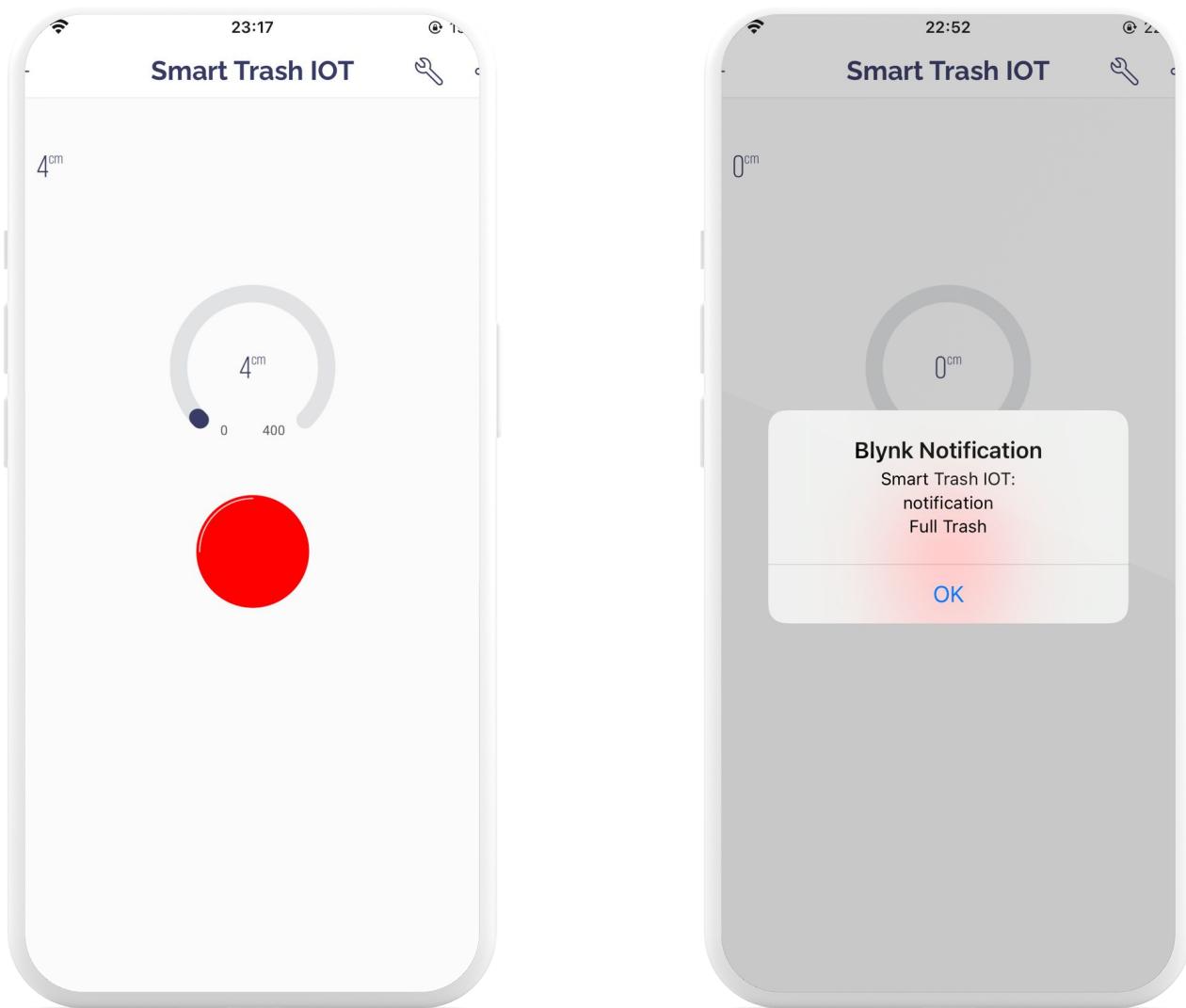
Les deux illustrations montrent comment la poubelle intelligente s'ouvre et se referme automatiquement en détectant les objets grâce à un capteur ultrasonique. La poubelle reste ouverte pendant trois secondes à chaque détection avant de se refermer.

La fonctionnalité de détection du niveau de remplissage de la poubelle à l'aide d'un capteur ultrasonique à l'intérieur pour mesurer la quantité de déchets dans la poubelle. Le capteur émet des ondes sonores à haute fréquence qui se reflètent sur la surface des déchets dans la poubelle et reviennent au capteur. En mesurant le temps que prend le signal sonore pour revenir au capteur, le capteur peut déterminer la distance entre lui-même et la surface des déchets, et ainsi déduire le niveau de remplissage de la poubelle.

L'image suivante présente l'affichage du niveau de remplissage de la poubelle sur l'application/plateforme Blynk :



Si la poubelle est pleine, elle ne s'ouvrira pas automatiquement lorsqu'un objet est détecté. À la place, une notification sera envoyée et une LED sera allumée pour alerter les responsables de la collecte, afin qu'ils viennent la vider. Cette fonctionnalité permet de s'assurer que la poubelle ne déborde pas et de garantir une collecte efficace et rapide des déchets.



Code source:

```
// Definition of Blynk template ID used for the project
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPLIJCctTtm"

// Name of the device on Blynk platform
#define BLYNK_Device_NAME "Smart Trash IOT"

// Set the output for Blynk logs
#define BLYNK_PRINT Serial

// Includes the required libraries
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <Servo_ESP32.h>

// Creates a widget for an LED on the Blynk app and assigns it to a virtual pin
WidgetLED led(V1);

// Authentication information for connecting to the Wi-Fi network and Blynk app
char auth[] = "BPkb9dozm1yqYi2I00WecKJA_egAlBm0";
char ssid[] = "Infinix HOT 10S";
char pass[] = "mimo2002";

// Creates a timer object for Blynk functions
BlynkTimer timer;

// Initializes a Servo object and sets the trigger and echo pins for a HC-SR04 ultrasonic sensor
Servo_ESP32 servol;
int trigPin1 =32;
int echoPin1 = 33;
long distance1;
long duration1;
#define TRIG_PIN 26
#define ECHO_PIN 25
#define DISTANCE_THRESHOLD 10 // centimeters

float duration, distance;
```

```
// Set up function for initialization
void setup()
{
    // Initializes the Blynk app with authentication information and Wi-Fi network credentials
    Blynk.begin(auth, ssid, pass);

    // Attaches a Servo object to GPIO pin 14
    servol.attach(14);

    // Configures the trigger and echo pins for the HC-SR04 ultrasonic sensor
    pinMode(trigPin1, OUTPUT);
    pinMode(echoPin1, INPUT);

    // Initializes the serial port for monitoring
    Serial.begin (9600);           // initialize serial port
    pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT); // set ESP32 pin to output mode
    pinMode(ECHO_PIN, INPUT); // set ESP32 pin to input mode
    pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // set ESP32 pin to output mode
    // Sets a timer interval for calling the 'ultra' function every second
    timer.setInterval(1000L, ultra);
}
```

```

void loop() {
    // Calls the 'ultra' function and runs the Blynk app
    ultra();
    Blynk.run();
    timer.run();
    servo1.write(0);
    if((distance1 < 8) && !detecter() ){
        servo1.write(90);
        delay(2500);
    }else if((distance1 < 8) && detecter()){
        Serial.println("objet detecte");
        servo1.write(0);
    }else if(detecter()){
        Serial.println("objet detecte");
        led.on();
        Blynk.logEvent("notification","Full Trash");
    }else{
        led.off();
    }

    // print the value to Serial Monitor
    Serial.print("distance: ");
    Serial.print(distance);
    Serial.println(" cm");
    delay(500);
}

// Function for measuring the distance using a HC-SR04 ultrasonic sensor
void ultra(){
    //Detection
    digitalWrite(trigPin1, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin1, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin1, LOW);
    duration1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);
    distance1 = duration1*0.034/2;

    //Remplissage
    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
    duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
    distance = duration*0.034/2;
    Blynk.virtualWrite(V0, distance);

}
bool detecter(){
    if(distance < DISTANCE_THRESHOLD){
        return pdTRUE;
    }
    else
        return pdFALSE;
}

```

Conclusion

La poubelle intelligente est un excellent exemple de la manière dont la technologie peut être utilisée pour améliorer notre qualité de vie et résoudre les problèmes environnementaux. Il est important de continuer à investir dans la recherche et le développement de solutions innovantes pour améliorer la gestion des déchets afin de construire des villes plus propres, plus saines et plus durables pour les générations à venir.