Merci pour la clarification ! Voici le **câblage détaillé** pour ton projet où **tous les capteurs (LDR, gaz, DHT11)** et **actionneurs (3 LEDs, 1 buzzer)** sont reliés à un **module relais 8 canaux**, et tu mesures la **consommation d'énergie totale via le capteur de courant ACS712**.

### ****Résumé des composants :****

**Capteurs :**

LDR (capteur de lumière)

MQ2 (capteur de gaz)

DHT11 (capteur de température et d'humidité)

**Actionneurs :**

3 LEDs

1 Buzzer

## 🌐 ****Câblage détaillé :****

### 1. ****ESP32****

| **Broche ESP32** | **Connexion** |
| --- | --- |
| GPIO 25 | IN1 relais (LED1) |
| GPIO 26 | IN2 relais (LED2) |
| GPIO 27 | IN3 relais (LED3) |
| GPIO 14 | IN4 relais (Buzzer) |
| GPIO 32 | LDR (lecture du capteur) |
| GPIO 33 | MQ2 (lecture du capteur) |
| GPIO 4 | DHT11 DATA |
| GPIO 34 | OUT (ACS712, mesure courant) |
| GND | GND (commun) |
| 5V | VCC (relais et autres composants) |

### 2. ****ACS712 (Capteur de courant)****

| **Broche** | **Connexion** |
| --- | --- |
| VCC | 5V (Alimentation via ESP32) |
| GND | GND (Alimentation via ESP32) |
| OUT | GPIO 34 (Lecture du courant) |
| IP+ | 5V (alimentation de esp32) |
| IP− | VCC du module relais 4 canaux et vcc de capteur(gaz,dh11 et ldr ) |

### 3. ****Module Relais 4 canaux****

| **Broche Relais** | **Connexion** |
| --- | --- |
| VCC | Alimentation externe 5 v |
| GND | GND (ESP32) |
| IN1 | GPIO 25 (LED1) |
| IN2 | GPIO 26 (LED2) |
| IN3 | GPIO 27 (LED3) |
| IN4 | GPIO 14 (Buzzer) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| COM1-4 | VCC des composants (via ACS712) |
| NO1 | LED1 (Anode) → Résistance 220Ω → GND |
| NO2 | LED2 (Anode) → Résistance 220Ω → GND |
| NO3 | LED3 (Anode) → Résistance 220Ω → GND |
| NO4 | Buzzer + (connecter à +5V) |

### 4. ****LEDs (3 LEDs)****

| **Broche** | **Connexion** |
| --- | --- |
| Anode | NO1 → NO2 → NO3 (relais) |
| Cathode | Résistance 220Ω → GND |

### 5. ****Buzzer****

| **Broche** | **Connexion** |
| --- | --- |
| + | NO4 (Relais) |
| – | GND |

### 6. ****DHT11 (Capteur de température et d'humidité)****

| **Broche** | **Connexion** |
| --- | --- |
| VCC | 3.3v/vcc comun pour ip- de acs712 |
| GND | GND |
| DATA | GPIO 12 (ESP32) |

### 7. ****MQ-2 (Capteur de gaz)****

| **Broche** | **Connexion** |
| --- | --- |
| VCC | 3.3v/vcc comun pour ip- de acs712 |
| GND | GND |
| AO | GPIO 33 (ESP32) |

### 8. ****LDR (Capteur de lumière)****

| **Broche** | **Connexion** |
| --- | --- |
| LDR (A) | 3.3v/vcc comun pour ip- de acs712 |
| LDR (B) | GPIO 32 (ESP32) |
| Résistance | Entre LDR (B) et GND |