

# Communication I2C sur ESP32

Houssemeddine LAHMER

4 mai 2025

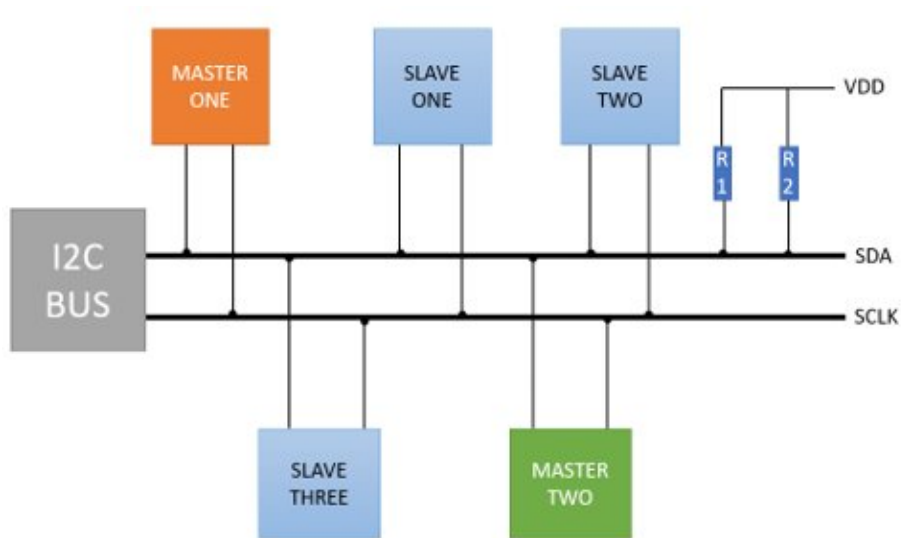
# Plan du cours

- 1 Introduction à l'I2C
- 2 Introduction à l'I2C
- 3 I2C sur ESP32
- 4 Simulation avec Wokwi
- 5 Atelier pratique
- 6 Conclusion

# Qu'est-ce que l'I2C ?

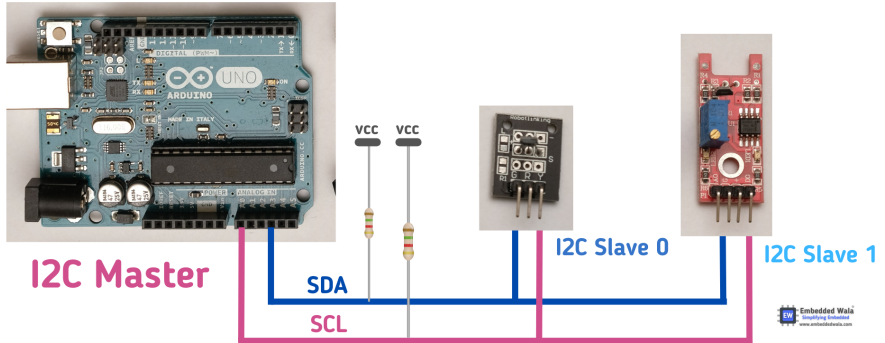
- I2C (Inter-Integrated Circuit) ou TWI (Two-Wire Interface)
- Protocole série synchrone maître-esclave
- Deux lignes : SDA (données) et SCL (horloge)
- Nécessite des résistances sur SDA et SCL
- Permet de connecter jusqu'à 128 esclaves sur un même bus

# Qu'est-ce que l'I2C ?



# Qu'est-ce que l'I2C ?

## I2C



# Avantages et inconvénients de l'I2C

## Avantages

- Utilisation de seulement deux broches & pull-ups partagés
- Adressage jusqu'à 7 ou 10 bits
- Multi-maître et multi-esclave

## Inconvénients

- Vitesse limitée (100kHz, 400kHz, jusqu'à 5MHz)
- Ligne partagée, conflit possible
- Distance de bus courte

- Microcontrôleur 32bits, Wi-Fi Bluetooth intégrés
- Jusqu'à deux contrôleurs I2C (ESP32, ESP32-S2, S3)
- Réassignation des broches SDA/SCL possible sans perte de performance

# Brochage par défaut sur ESP32

Signal	GPIO par défaut
SDA	21
SCL	22

Table – Brochage I2C par défaut (ESP32)

Peut varier selon la carte, toujours spécifier dans le code `Wire.begin(21, 22)`



# Initialisation en Arduino (Wire.h)

```
1 #include <Wire.h>
2
3 void setup() {
4     Wire.begin();                // pins par d faut SDA
5     Wire.setClock(400000);       // r gler la fr quence
6     // 400 kHz
7 }
8
9 void loop() {
10    // ...
11 }
```

# Initialisation avec broches personnalisées

```
1 #include <Wire.h>
2
3 #define I2C_SDA 16
4 #define I2C_SCL 17
5
6 void setup() {
7     Wire.begin(I2C_SDA, I2C_SCL);           // affectation
8                                             explicite
9     Wire.setClock(100000);                  // mode standard
10 }
11
12 void loop() {}
```

# Présentation de Wokwi pour I2C

- Simulateur en ligne pour ESP32 et périphériques I2C
- Visualisation du bus, détection d'adresses
- Aucun matériel requis physiquement

# Exemple Wokwi : Scan I2C

```
1 #include <Wire.h>
2
3 void setup() {
4     Serial.begin(115200);
5     Wire.begin();
6     for (byte addr = 1; addr < 127; ++addr) {
7         Wire.beginTransmission(addr);
8         if (Wire.endTransmission() == 0) {
9             Serial.print("Found I2C device at 0x");
10            Serial.println(addr, HEX);
11        }
12    }
13 }
14
15 void loop() {}
```

# Exercice 1 : Lecture d'un capteur I2C

- Connecter un BME280 (SDA=21, SCL=22)
- Lire température/pression via Wire
- Afficher sur le moniteur série

## Exercice 2 : Affichage sur écran I2C

- Ajouter un écran OLED I2C
- Afficher les mesures du capteur
- Gérer deux adresses sur le même bus

- Protocole I2C et ses caractéristiques
- Configuration et réassignation des broches sur ESP32
- Simulation et débogage avec Wokwi
- Applications pratiques avec capteurs et écrans

# Questions ?

Merci pour votre attention !