

## I/ Introduction

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) est un protocole de messagerie léger conçu pour les communications entre appareils dans des environnements contraints en termes de ressources. Il est particulièrement utilisé dans l'Internet des objets (IoT), l'automatisation industrielle et les systèmes embarqués.

## II/ Le fonctionnement de MQTT

Le protocole MQTT est assez basique dans son fonctionnement, c'est d'ailleurs sa force. Il s'agit d'un protocole de messagerie machine to machine. Cela permet des échanges simples, rapides et fiables et c'est tout ce que l'on demande à des objets connectés. Son fonctionnement est très logique. Quand on parle MQTT, on parle de connexion client/serveur avec abonnement. Concrètement les équipements connectés publient et/ou s'abonnent à un topic qui référence les messages et les communique aux abonnés.

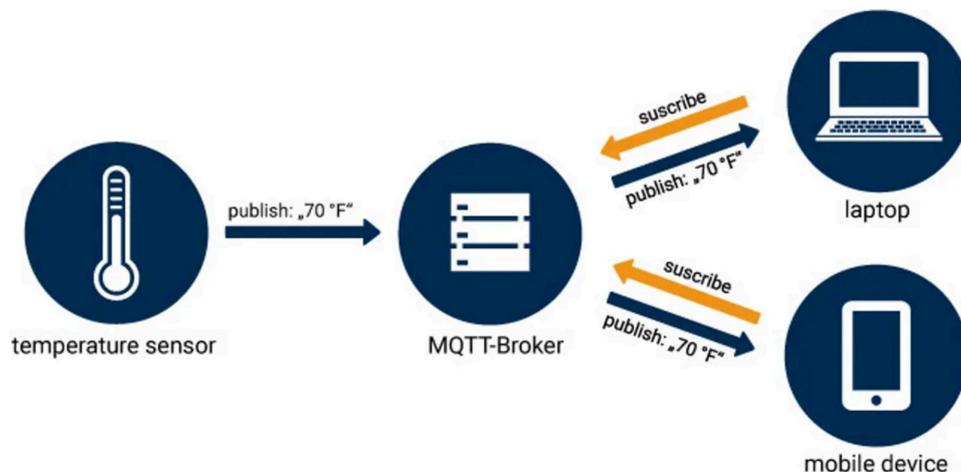
## III/ Présentation du protocole MQTT

### 1) Principes de base

MQTT est un protocole basé sur le modèle publish/subscribe. Il repose sur trois éléments principaux :

- Broker MQTT : serveur central qui gère la distribution des messages
- Clients MQTT : appareils qui publient ou s'abonnent à des sujets (topics)
- Messages MQTT : données échangées sous forme de paires (topic, payload)

### 2) Fonctionnement



1. Un client (temperature sensor) publie un message sur un topic donné.
2. Le broker reçoit le message et le transmet aux clients abonnés au topic.
3. Les clients abonnés (laptop, mobile device) reçoivent le message et peuvent y réagir.

### 3) Niveaux de Qualité de Service (QoS)

MQTT définit trois niveaux de QoS pour garantir la livraison des messages :

- **QoS 0** : Au plus une fois (fire and forget)
- **QoS 1** : Au moins une fois (acknowledged delivery)
- **QoS 2** : Exactement une fois (guaranteed delivery)

## IV/ Installation et configuration de Mosquitto

Mosquitto est une implémentation open-source d'un broker MQTT qui permet la communication entre clients MQTT.

### 1) Installation de Mosquitto

```
sudo apt update
sudo apt install mosquitto mosquitto-clients
```

### 2) Configuration de Mosquitto

Le fichier de configuration principal est `/etc/mosquitto/mosquitto.conf`.

Quelques paramètres importants :

- `listener 1883` : définit le port d'écoute
- `allow_anonymous true/false` : autoriser ou non les connexions anonymes
- `password_file /etc/mosquitto/passwd` : fichier contenant les identifiants des utilisateurs

### 3) Utilisation de Mosquitto

#### Démarrer Mosquitto

```
sudo service mosquito start
```

#### Publier et souscrire à des messages

Pour s'abonner à un topic :

```
mosquitto_sub -h localhost -t "test/topic"
```

Pour publier un message :

```
mosquitto_pub -h localhost -t "test/topic" -m "Hello MQTT"
```

Le message "Hello MQTT" apparaîtra dans le terminal abonné.

### 4) Sécurisation de MQTT

#### Authentification par mot de passe

Créer un fichier d'authentification :

```
sudo mosquitto_passwd -c /etc/mosquitto/passwd utilisateur
```

Modifier le fichier de configuration :

```
allow_anonymous false
password_file /etc/mosquitto/passwd
```

Redémarrer Mosquitto :

```
sudo service mosquito restart
```

#### Sécurisation avec TLS

Générer des certificats SSL et configurer Mosquitto pour chiffrer les communications.

### 5) Supervision de Mosquitto

#### Journalisation

Mosquitto enregistre son activité dans `/var/log/mosquitto/mosquitto.log`