

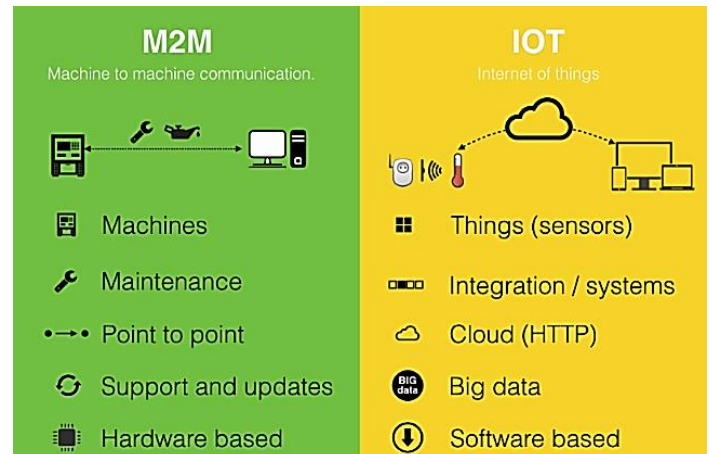
## Introduction

Le monde industriel est en pleine mutation, notamment autour du concept de « smart factory » ou d'industrie 4.0. La question de l'intégration des objets connectés dans les usines est devenue un enjeu important.

## IOT et M2M

L'IoT (Internet of Things) est considéré comme un système où **chaque objet est identifié** et communique avec une **plateforme cloud**. La plupart des objets connectés sont identifiés par une adresse IP. Le but est de récupérer, traiter, analyser les données puis les stocker.

Le **Machine to Machine** fonctionne lui sur un **espace plus réduit**. Les composants d'un réseau M2M répondent généralement à une tâche spécifique. Exemple : au sein d'une usine des capteurs récupèrent des données sur le taux d'humidité et la température. Ces données sont transmises jusqu'à un serveur puis traitées via une application. Le M2M est privilégié dans le **cadre industriel** pour son caractère **plus sécurisé**. Il permet d'établir des diagnostics et de prévenir en temps réel ses utilisateurs.



## Système ou service support de l'épreuve

Le support de la situation d'évaluation est un **service IOT** de surveillance de température et d'humidité de salles serveurs.

## Problématique :

Toutes les salles serveurs abritent des équipements valorisés à plusieurs milliers d'euros. Le contrôle environnemental (température, humidité) est très important. La température admise pour une salle de serveurs oscille entre 18 et 27°C, la température conseillée est située autour de 23°C. Le taux d'humidité idéale d'une salle serveur se situe aux environs des 50% avec une tolérance entre 40 et 60%.

Effet d'une température trop élevée :

- consommation énergétique excessive.
- diminution de la durée de vie du matériel.
- panne.

Effet de l'humidité :

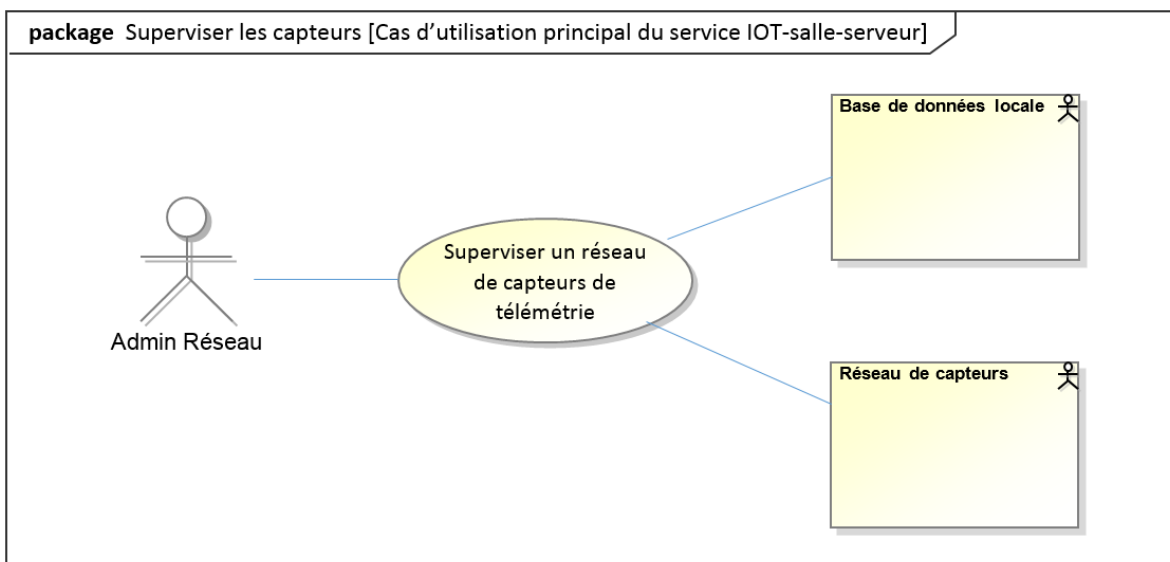
- Si humidité < 35 % => décharges électrostatiques.
- Si humidité > 65 % => condensation.

Il existe aussi une autre problématique engendrée par une panne de climatisation provoquée par une coupure de courant ou un orage. La température peut alors très rapidement atteindre 35 à 40°C. Or, à cette température, les onduleurs et les serveurs se dégradent extrêmement vite, réduisant leur durée de vie.

## Expression du besoin :

Le service développé doit permettre à l'administrateur réseau de **mesurer, stocker et visualiser les métriques environnementales** de ses salles serveurs.

De plus, il doit être **alerté en cas de température trop élevée**.



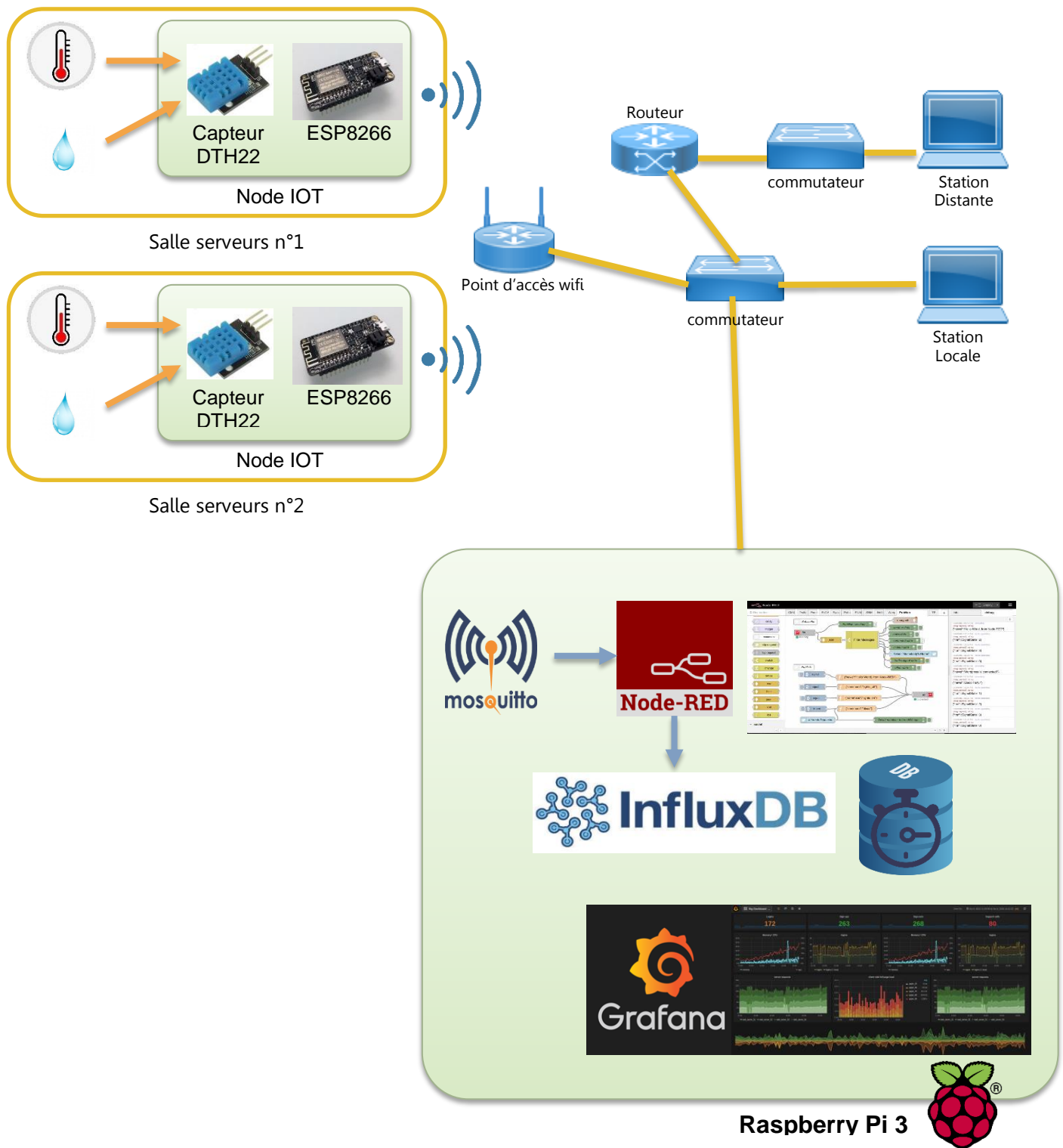
## Exigences et ressources disponibles

Pour répondre au cahier des charges, l'équipe de technicien doit :

- développer un système M2M pour récupérer les données de température et les stocker dans une base de données.
- Réaliser une interface graphique soignée pour visualiser les données.

Matériel	Logiciels	Documentation
2 Modules ESP8266 2 capteurs DTH22 Connecteurs 1 carte RPI 3 + alim 1 carte SD 16G 1 routeur, 2 commutateurs, 1 borne wifi et des câbles réseaux	Image Raspbian Buster (avec logiciels dont node-red) InfluxDB Grafana Putty	Activité 1, 2 et 3 Fiche MQTT Fiche ESP8266 Fiche InfluxDB Fiche Grafana

10	Exigences fonctionnelles	Description
10.1	Visualiser la température et l'humidité des salles serveurs et analyser par période les fluctuations.	L'opérateur doit pouvoir visualiser les métriques des salles via une interface Web (Grafana) depuis un poste de supervision local ou distant.
10.2	Alerter l'administrateur réseau	Le micro-serveur doit alerter par mail l'administrateur en cas d'alerte température.
10.3	Administrer depuis une station locale	L'administrateur doit pouvoir administrer le micro-serveur via le réseau local.
11	Exigences technologiques	Description
11.1	Plan d'adressage IP	Les adresses IP affectées aux équipements locaux doivent être de type IPv4.
11.4	Service SSH	Le micro-serveur est accessible via SSH.
11.6	Communication entre les nodes IOT et le micro-serveur	Communication avec le micro-serveur (Raspberry) via le protocole MQTT toutes les minutes.
11.7	Stockage des données	Utilisation d'une time series database (influxDB) pour stocker les métriques pour une durée de rétention de 1 an.
11.8	Visualisation des métriques	Utilisation d'une interface web de visualisation des données (Grafana).



## Organisation

Les étudiants travaillent à 3 et alternent les rôles technicien/chef d'équipe. La première heure, tous sont chefs d'équipe. Ils travaillent sur la répartition des tâches avec Trello (contrat de tâches fourni) et vérifient la disponibilité des ressources (matériels, logiciels et documentaires).

Ensuite, ils sont techniciens et alternent avec le rôle de chef d'équipe toutes les 2h (3\*2h=6h).

En tant que chef d'équipe, l'étudiant s'occupe du suivi de l'avancement des tâches, intervient en cas de difficulté technique et renseigne les documents d'installation. L'évaluation du groupe d'étudiants est réalisée sur la dernière heure. Elle est basée sur la conception des **fiches recettes** qui permettent de valider le bon fonctionnement de l'installation.

Libellé	Contrat de tâche professionnelle du technicien
TpT1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Établir le plan d'adressage IP.</li> </ul>
TpT2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Câbler et configurer l'infrastructure réseau :</li> </ul>
TpT2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Câbler et configurer les commutateurs</li> </ul>
TpT2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Câbler et configurer le routeur</li> </ul>
TpT2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Câbler et configurer le point d'accès wifi</li> </ul>
TpT2.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Câbler et configurer la station locale</li> <li>Câbler et configurer la station distante.</li> </ul>
TpT3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installer le micro-serveur (raspberry).</li> </ul>
TpT3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installer et configurer le système d'exploitation (raspbian) du micro-serveur (préparer carte SD, configurer interfaces réseau, l'accès Internet et l'accès SSH).</li> </ul>
TpT4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installer et configurer le broker MQTT Mosquitto sur le micro-serveur.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installer Mosquitto, le configurer et effectuer un test.</li> </ul>
TpT5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configurer le module émetteur wifi ESP8266.</li> </ul>
TpT5.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Récupérer les données de température issues du capteur</li> </ul>
TpT5.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transmettre les données via le protocole MQTT.</li> </ul>
TpT5.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tester la réception des données sur le broker Mosquitto.</li> </ul>
TpT6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configurer la base de données TSDB</li> </ul>
TpT6.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installer influxDB</li> </ul>
TpT6.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Créer la base de donnée, la paramétrer (code d'accès, rétention de 1 an,...) et effectuer un test d'insertion manuel de données.</li> </ul>
TpT7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configurer le service de visualisation des données</li> </ul>
TpT7.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installer Grafana et créer les comptes utilisateurs</li> </ul>
TpT7.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Créer le dashboard et configurer les liens avec la base de données</li> <li>Vérifier que les données insérées manuellement dans la TSDB s'affichent.</li> </ul>
TpT8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configurer le traitement des données avec Node-Red</li> </ul>
TpT8.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configurer le nœud MQTT pour l'acquisition des données et tester avec un noeud debug.</li> </ul>
TpT8.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configurer le nœud influxDB et tester l'insertion automatique des données dans la TSDB.</li> </ul>
TpT9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer les tests</li> </ul>
TpT9.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tester les accès SSH au micro-serveur depuis la station locale ou depuis la station distante.</li> </ul>
TpT9.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tester l'accès à Grafana en mode admin.</li> </ul>
TpT9.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modifier la température et visualiser les variations dans Grafana depuis un poste du LAN en mode user.</li> </ul>
TpT10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configurer le système d'alerte depuis node-red et tester l'envoi d'un mail d'alerte</li> </ul>

Pour maîtriser le déroulement du projet, les étudiants devront mettre en place une méthode Scrum avec l'aide du service en ligne Trello :

