

Exemples d'intégration IoT

(1/1)

Des exemples de l'intégration IoT incluent des systèmes de production intelligents qui ajustent automatiquement la production en fonction de la demande, ainsi que des dispositifs de maintenance prédictive qui identifient les besoins de maintenance avant qu'une panne ne se produise, réduisant ainsi les temps d'arrêt.

Plan de Cours

1. Projets réalisés
 2. Introduction
 3. Le marché de l'IOT
 4. Interactions entre le « monde numérique » et le « monde physique »
 5. Principes fondamentaux de l'IoT
- Fonctionnement de l'IoT
 - L'importance de la convergence
 - Interconnexion des objets
 - Modèle en couches de l'OSI
 - Modèle en couches de l'IoT
 - Comparaison entre le modèle OSI et le modèle de l'IoT

Principes fondamentaux de l'IoT

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

I. Fonctionnement de l'IoT

II. Interconnexion des objets

- A. Comment les objets communiquent entre eux
- B. Mise en réseau des objets
- C. Collecte et transmission de données

III. Modèle en couches de l'OSI

- A. Présentation du modèle OSI (Open Systems Interconnection)
- B. Les sept couches du modèle OSI et leurs rôles
- C. Comment le modèle OSI définit les communications en couches

VI. Modèle en couches de l'IoT

- A. Structure du modèle en couches de l'IoT
- B. Rôles et responsabilités des couches de l'IoT
- C. Adaptation aux besoins spécifiques de l'IoT

V Comparaison entre le modèle OSI et le modèle de l'IoT

- A. Similitudes entre les deux modèles
 - Hiérarchie en couches
 - Gestion des communications
 - Niveaux de connectivité

B. Différences entre les deux modèles

- Adaptation aux besoins de l'IoT
- Rôle de la couche physique
- Intégration de l'Edge Computing
- Gestion spécifique des capteurs et actuateurs
- Utilisation de protocoles de communication IoT (MQTT, CoAP)

C. Avantages et inconvénients de chaque modèle

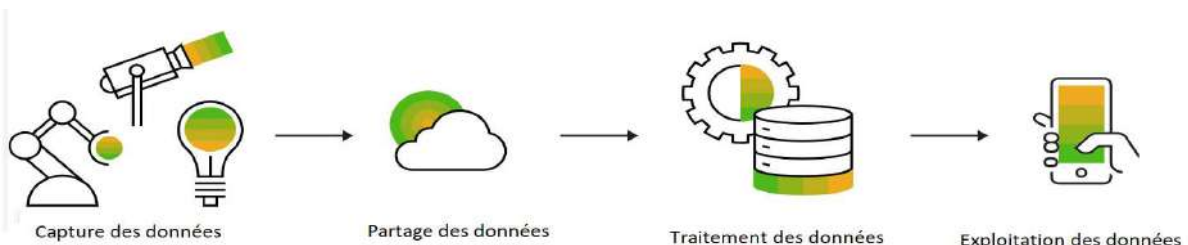
- Avantages du modèle OSI dans un contexte plus large
- Avantages du modèle de l'IoT pour les besoins spécifiques de l'IoT
- Limitations de chaque modèle

Mr. MEGNAFI Hicham (ESSA-Tlemcen)

I. Fonctionnement de l'IoT

(1/3)

Les terminaux IoT agissent comme nos représentants à distance, capturant les données selon leur programmation. Ces données sont ensuite collectées et analysées pour orienter nos décisions futures et automatiser des actions.



Ce processus se décompose en quatre étapes essentielles : capture, collecte, analyse, et action.

I. Fonctionnement de l'IoT (2/3)

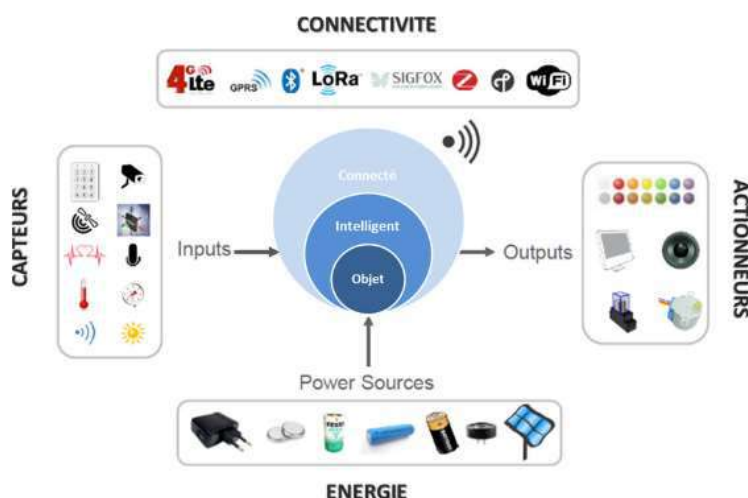
1. Capture des données : Les capteurs des terminaux IoT collectent des informations environnementales, qu'il s'agisse de données simples telles que la température ou de flux vidéo plus complexes,

2. Partage des données : Les terminaux IoT utilisent des connexions réseau pour transmettre ces données vers un système cloud, d'autres terminaux ou les stockent localement en vue d'un traitement ultérieur.

3. Traitement des données : Un logiciel spécifique réagit aux données collectées, déclenchant des actions comme l'activation de dispositifs ou l'envoi d'alertes.

4. Exploitation des données : Les données collectées de l'ensemble du réseau IoT sont analysées pour fournir des informations pertinentes, facilitant la prise de décisions éclairées et la mise en œuvre d'actions adaptées.

I. Fonctionnement de l'IoT (3/3)



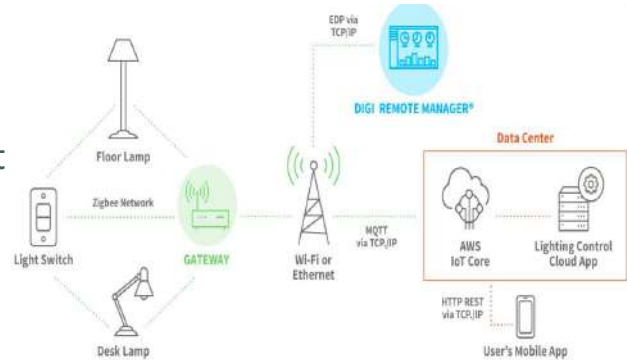
II. Interconnexion des objets

(1/5)

A. Comment les objets communiquent entre eux

Communication entre Objets:

- Les objets interconnectés utilisent différents protocoles de communication.
- Communication sans fil (Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee) et/ou filaire.
- Échange de données, commandes et informations.



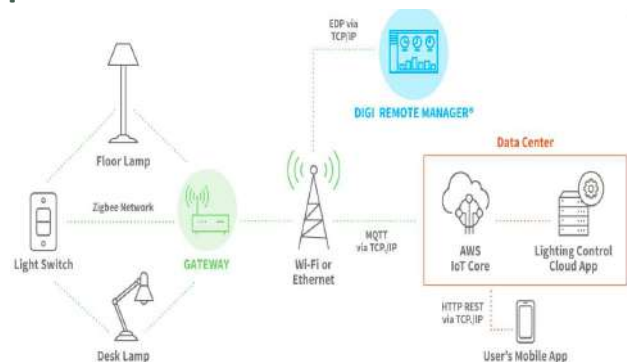
II. Interconnexion des objets

(2/5)

A. Comment les objets communiquent entre eux

Internet des Objets (IoT):

- L'IoT permet la connexion des objets à Internet pour une communication à grande échelle.
- Les objets peuvent être contrôlés et surveillés à distance.



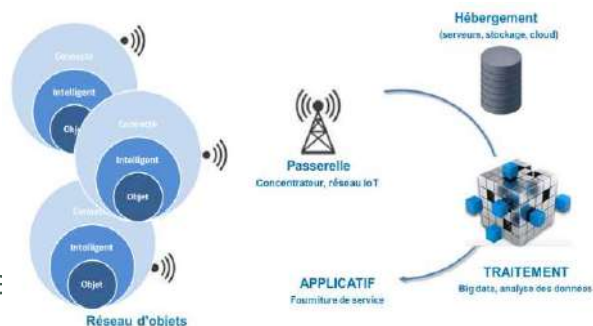
II. Interconnexion des objets

(3/5)

B. Mise en réseau des objets

Réseaux d'Objets:

- Les objets sont organisés en réseaux pour une meilleure gestion.
- Topologies de réseau : étoile, maillée arborescente, etc.
- Avantages de la mise en réseau : partage de données, redondance, efficacité



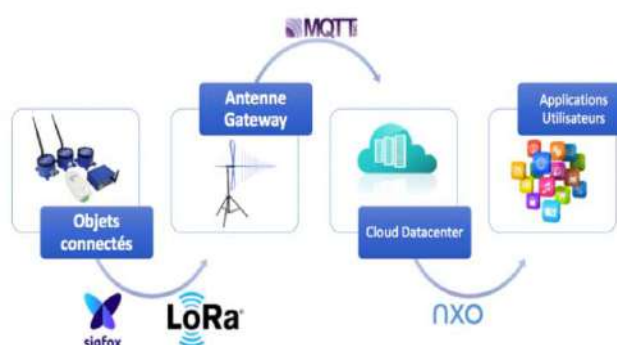
II. Interconnexion des objets

(4/5)

B. Mise en réseau des objets

Protocoles de Réseau

- Protocoles spécifiques à l'IoT : MQTT, CoAP, LoRaWAN, etc.
- Assurent une communication efficace entre les objets



II. Interconnexion des objets

(5/5)

C. Collecte et Transmission de Données

Collecte de Données

- Les objets IoT recueillent des données à partir de capteurs.
- Informations sur l'environnement, les conditions, les performances, etc.

Transmission de Données

- Les données collectées sont transmises vers des destinations appropriées.
- Les données peuvent être stockées localement ou dans le cloud.
- Utilisation de méthodes de transmission sécurisée.

III. Modèle en couches de l'OSI

(1/6)

A. Présentation du modèle OSI (Open Systems Interconnection)

Le Modèle OSI

- Conçu pour standardiser les communications en réseau.
- Développé par l'ISO (International Organization for Standardization) dans les années 1980.

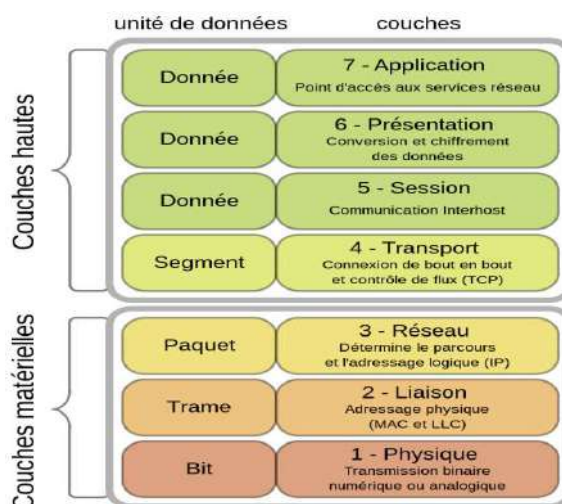
Pourquoi le Modèle OSI ?

- Comprendre l'architecture des réseaux.
- Facilite l'interopérabilité entre différents équipements et fabricants.
- Un référentiel pour le développement et la gestion de réseaux.

III. Modèle en couches de l'OSI

(2/6)

B. Les sept couches du modèle OSI et leurs rôles



III. Modèle en couches de l'OSI

(3/6)

B. Les sept couches du modèle OSI et leurs rôles



Couche Physique :

- Transmission des bits sur le support physique.
- Exemples : câbles, signaux électriques.

Couche Liaison de données :

- Gestion de la fiabilité de la communication.
- Exemples : Ethernet, Wi-Fi.

III. Modèle en couches de l'OSI

(4/6)

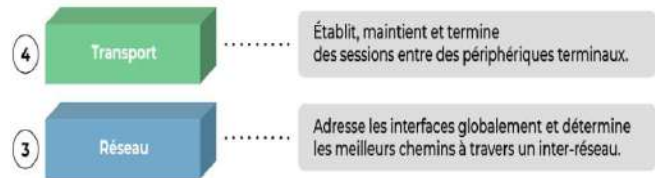
B. Les sept couches du modèle OSI et leurs rôles

Couche Réseau :

- Routage des données à travers le réseau.
- Exemples : IPv4, IPv6.

Couche Transport :

- Contrôle du flux et de la fiabilité de bout en bout.
- Exemples : TCP, UDP.



III. Modèle en couches de l'OSI

(5/6)

B. Les sept couches du modèle OSI et leurs rôles

Couche Session :

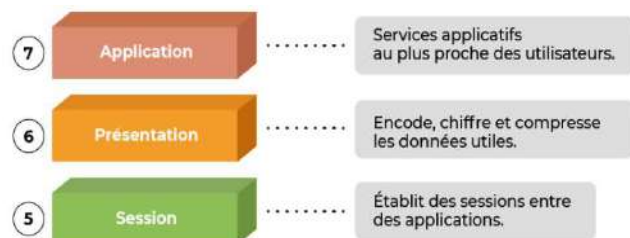
- Établissement, maintenance et fermeture de sessions.
- Gestion des dialogues.

Couche Présentation :

- Translation des données entre les formats.
- Compression, chiffrement.

Couche Application :

- Interaction avec les applications utilisateur.
- Exemples : HTTP, FTP, SMTP.



III. Modèle en couches de l'OSI (6/6)

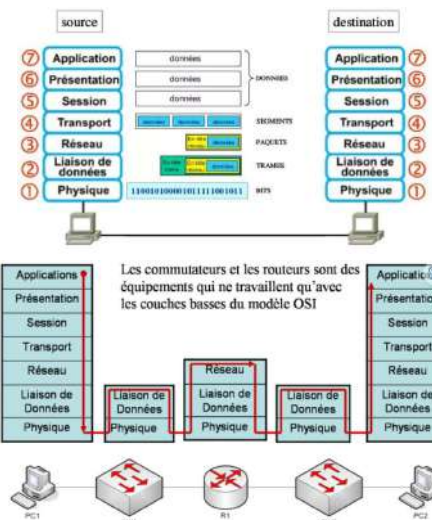
C. Comment le modèle OSI définit les communications en couches

Communication en couches

- Chaque couche a des fonctions spécifiques et communique avec les couches adjacentes.
- Les données sont transmises de haut en bas (couches supérieures vers couches inférieures) et vice versa.
- Chaque couche ajoute des informations de contrôle (en-têtes) pour gérer la transmission.

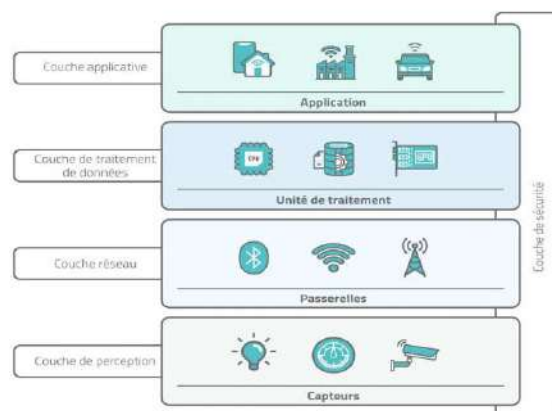
Avantages de l'approche en couches

- Modularité : Facilite la conception, le dépannage et la maintenance des réseaux.
- Interopérabilité : Différents fabricants peuvent mettre en œuvre des couches spécifiques.
- Évolutivité : Possibilité d'ajouter de nouvelles fonctionnalités sans perturber les autres couches.



IV. Modèle en couches de l'IoT (1/8)

A. Structure du modèle en couches de l'IoT



Bien que l'Internet des objets (IoT) ne suive pas une seule architecture universelle, le format le plus courant et généralement reconnu est une architecture en 5 couches pour l'IoT.

IV. Modèle en couches de l'IoT

(2/8)

B. Rôles des couches de l'IoT

1. Couche de perception



1. Les objets physiques de l'IoT, au sein de cette couche, collectent et traitent des informations de base, fournissant des données telles que la position, la température, le poids, le mouvement, etc.

2. La couche assure la collecte et la numérisation des données environnementales, puis les transmet de manière sécurisée à la couche supérieure.

IV. Modèle en couches de l'IoT

(3/8)

B. Rôles des couches de l'IoT

2. Couche réseau



1. Couche réseau gère le transport des données vers le centre de traitement.

2. Utilise des moyens de transmission sans fil.

3. Les principales technologies de communication employées incluent la 3G, le WiFi, le ZigBee, etc.

4. Les protocoles de communication essentiels, tels que 6LowPan, se situent au sein de cette couche pour l'adressage des millions d'objets connectés.

IV. Modèle en couches de l'loT

(4/8)

B. Rôles des couches de l'loT

3. Couche traitement (Middleware)



1. Gère les services offerts par chaque objet IoT.
2. Relie ces services aux informations collectées et les stocke dans des bases de données.
3. Applique des traitements et des calculs pour prendre des décisions automatiques.
4. Elle permet aux développeurs d'applications IoT d'accéder aux services sans se soucier de l'interopérabilité des objets ou d'une plateforme matérielle spécifique,

IV. Modèle en couches de l'loT

(5/8)

B. Rôles des couches de l'loT

4. Couche application



1. Permet l'utilisation des informations traitées par la couche de traitement et des services des objets IoT.
2. Facilite le développement d'applications IoT variées à partir de ces données et services.
3. Ces applications sont destinées à être directement utilisées par les utilisateurs finaux.

IV. Modèle en couches de l'IoT

(6/8)

B. Rôles des couches de l'IoT

5. Couche de sécurité

1. **Authentification et Chiffrement** : Authentification des utilisateurs et dispositifs, ainsi que le chiffrement des données pour la confidentialité.
2. **Contrôle d'Accès** : Gestion des accès en fonction des rôles et privilèges.
3. **Surveillance des Menaces** : Détection des activités suspectes et réaction rapide aux menaces.
4. **Sécurité Physique** : Mesures pour protéger les dispositifs IoT sur le plan physique.

IV. Modèle en couches de l'IoT

(7/8)

C. Adaptation aux besoins spécifiques de l'IoT

L'architecture IoT est conçue pour répondre aux besoins spécifiques comme:

1. **Économie d'Énergie** : Elle optimise la consommation d'énergie des dispositifs IoT, permettant des opérations prolongées avec des batteries.
2. **Faible Latence** : Elle minimise la latence pour répondre rapidement aux besoins des applications en temps réel.
3. **Évolutivité** : Elle gère efficacement un grand nombre d'objets IoT, garantissant des performances optimales malgré l'expansion constante.
4. **Sécurité Renforcée** : Elle intègre des mécanismes de sécurité avancés pour protéger les données et les dispositifs contre les menaces.

IV. Modèle en couches de l'IoT (8/8)

C. Adaptation aux besoins spécifiques de l'IoT

- 5. Interopérabilité** : Elle favorise l'interopérabilité entre dispositifs provenant de divers fabricants et utilisant différents protocoles.
- 6. Traitement en Périphérie (Edge Computing)** : Elle permet aux dispositifs IoT de prendre des décisions localement, réduisant la dépendance au cloud.
- 7. Collecte et Analyse de Données** : Elle facilite la collecte et l'analyse efficace des données IoT pour en tirer des informations exploitables.

V. Comparaison entre le modèle OSI et de l'IoT (1/3)

A. Similitudes entre les deux modèles

- 1. Hiérarchie en couches** : Les deux modèles sont basés sur une hiérarchie en couches pour organiser les fonctions de communication.
- 2. Gestion des communications** : Ils impliquent une gestion des communications pour assurer la fiabilité, la sécurité et l'efficacité des échanges de données.
- 3. Niveaux de connectivité** : Les deux modèles définissent différents niveaux de connectivité pour gérer les aspects techniques et fonctionnels des réseaux.

V. Comparaison entre le modèle OSI et de l'IoT (2/3)

B. Différences entre les deux modèles

- 1. Adaptation aux besoins de l'IoT:** Le modèle de l'IoT est spécifiquement adapté aux besoins des objets connectés, tels que la gestion des ressources limitées.
- 2. Rôle de la couche physique:** La couche physique dans l'IoT est souvent dépendante du type de capteurs et d'actuateurs, contrairement au modèle OSI.
- 3. Intégration de l'Edge Computing:** L'Edge Computing est un concept intégré dans le modèle de l'IoT pour le traitement local des données, ce qui n'est pas présent dans le modèle OSI.
- 4. Gestion spécifique des capteurs et actuateurs:** Le modèle de l'IoT intègre des mécanismes de gestion spécifiques pour les capteurs et les actuateurs.

V. Comparaison entre le modèle OSI et de l'IoT (3/3)

C. Avantages et inconvénients de chaque modèle

	Modèle OSI	Modèle de l'IoT
Avantages	<ul style="list-style-type: none">➤ Le modèle OSI est plus générique et convient à un large éventail d'applications de réseau.➤ Il offre une base solide pour les infrastructures de communication.	<ul style="list-style-type: none">➤ Le modèle de l'IoT optimise les ressources et répond aux besoins uniques de l'IoT.➤ Il permet une gestion efficace des dispositifs connectés.
Limitations	<ul style="list-style-type: none">➤ Le modèle OSI peut sembler trop complexe pour les déploiements IoT à petite échelle.	<ul style="list-style-type: none">➤ Le modèle de l'IoT peut être moins adaptable à des cas d'utilisation plus vastes en dehors de l'IoT.