

## Objectifs

- Comprendre l'enjeu de l'Internet industriel des objets (IIoT) dans l'usine du futur (Industrie 4.0) pour une meilleure efficacité et une meilleure productivité
- Comprendre les évolutions dans l'architecture des systèmes qu'implique la généralisation du concept d'Internet des objets
- Se familiariser avec les principales briques technologiques qui sous-tendent l'IIoT et avec leur impact opérationnel :
  - o Les architectures de l'IIoT
  - o L'enjeu du sans-fil et les principales solutions (LAN et LPWAN)
  - o Les réseaux de capteurs – Le problème de l'alimentation en énergie
  - o Les protocoles de l'IIoT (IPv6, 6LowPAN, 6TISCH, MQTT, etc.)
  - o La cybersécurité aux différents niveaux

## Public

Ce stage est destiné aux ingénieurs et techniciens appelés à connaître des systèmes d'automatisme ainsi qu'à tout responsable technique soucieux de maintenir ses connaissances.

## Pré-requis

Bonnes connaissances techniques générales

## Éléments pédagogiques

Ce cours supporté par une documentation composée de plus de 200 diapositives originales, fortement illustrées, allant de la théorie à la pratique et mises à jour régulièrement.

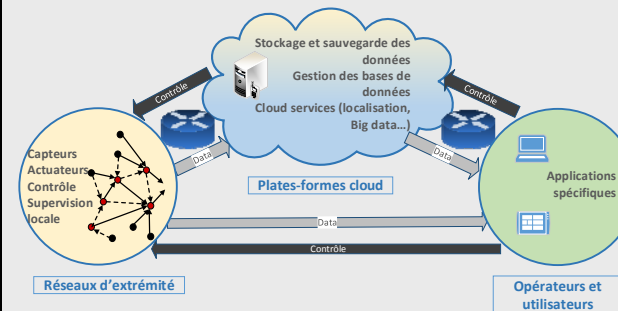
*Les slides sont remis aux participants sur support numérique (carte USB et lien Internet)*

## Contenu

### Aperçu sur l'IoT et introduction à l'IIoT

- Principes généraux de l'Internet des Objets
- Spécificité de l'IIoT

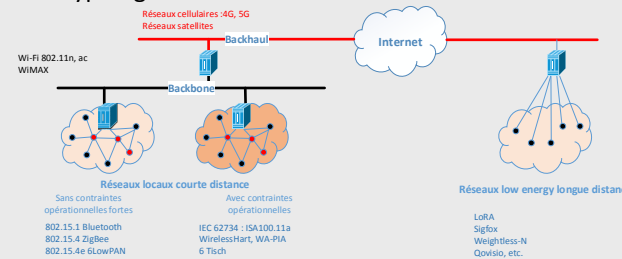
### Architecture générale de l'IIoT



### Les plates-formes de l'IIoT

### Les réseaux de communication

- Typologie des réseaux



- o Les réseaux d'extrémité
- o Les réseaux d'infrastructure (backbone)
- o Les réseaux d'amenée (backhaul)
- Rappels sur les radiocommunications
- Les principales solutions de radiocommunications utilisables en IIoT
  - o Les réseaux d'extrémité courtes distances (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, ISA100.11a, Thread...)

- o Les réseaux d'extrémité longues distances (LoRaWAN, Sigfox, Ingenu...)
- o Les réseaux cellulaires (4G : NB-IoT, eMTC, 5G)

### L'alimentation en énergie des capteurs

- La problématique
- Les solutions d'énergie harvesting
  - o Vibration,
  - o Piézoélectricité
  - o effet Peltier, etc.



### Les protocoles de l'IIoT

- Aperçu général
- Rappel sur les protocoles de l'Internet
- L'IPv6
- Les protocoles d'adaptation de la couche IP aux niveaux inférieurs
  - o 6LowPAN
  - o 6Tisch
- Les protocoles de niveau supérieur
  - o CoAp, MQTT, etc.

### La cybersécurité de l'IIoT

- Problématique générale sur la base d'exemples
- L'approche classique par défense périmétrique
- Les approches nouvelles

### Contact auteur - formateur :

Jean-Pierre Hauet +33 (0)1 41 29 05 09

[jean-pierre.hauet@kbintelligence.com](mailto:jean-pierre.hauet@kbintelligence.com) [www.hauet.com](http://www.hauet.com)

### Inscriptions :

+33 (0)6 08 90 86 17 [contact@isa-france.org](mailto:contact@isa-france.org)

Sessions organisées à Rueil-Malmaison (92500) – Possibilité de sessions en intra-entreprise sur demande.