

Intelligence Ambiante

David Télisson

17 septembre 2018



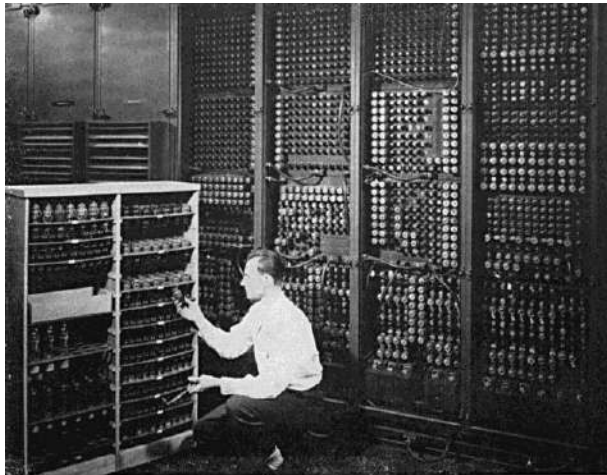
Union Départementale des Ingénieurs
et Scientifiques des Savoie



UNIVERSITÉ
SAVOIE
MONT BLANC

- Traduisons et définissons ces termes :
 - Ubiquitous Computing Informatique Ubiquitaire
 - Wearable Computing Informatique Incorporée
 - Pervasive Computing Informatique propagée
 - Internet of Things Internet des Objets

L'évolution



Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

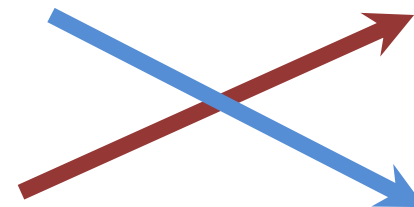
ENIAC - 1946



IBM PC - 1981



BlackBerry - 2001

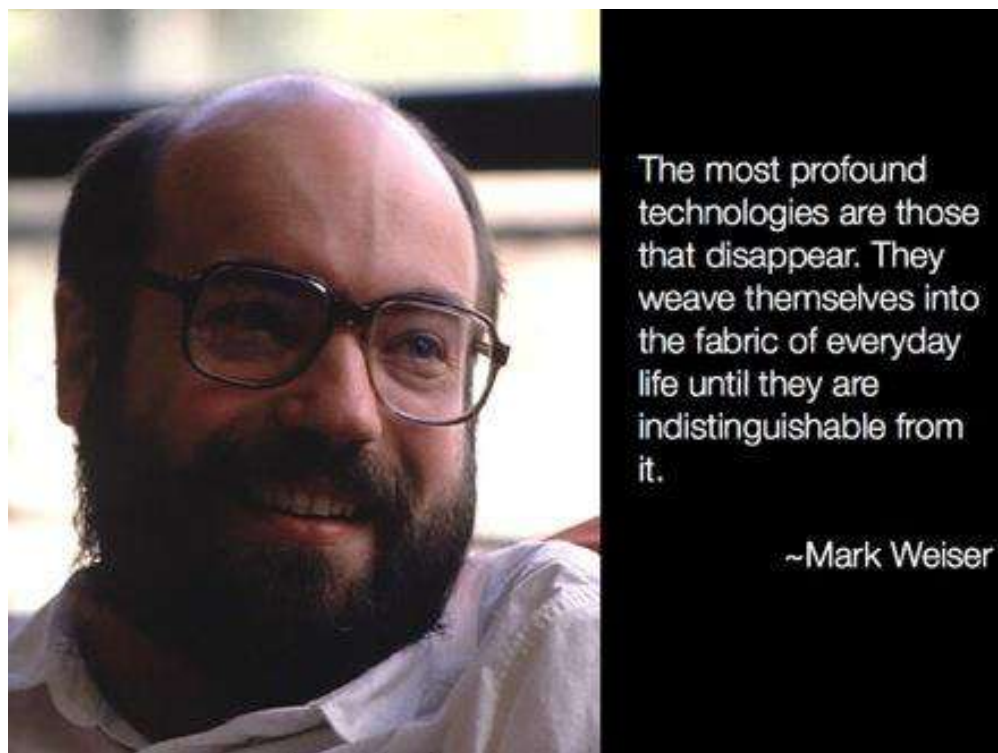


nombre

taille

Le père fondateur

- Mark Weiser (1952-1999)
- Directeur du labo d'informatique du Xerox PARC




Son article fondateur

- “The Computer for the 21st Century”
- September, 1991
- « *A new way of thinking about computers in the world, one that takes into account the natural human environment and allows the computers themselves to vanish in the background* »
- « Cette nouvelle façon d’imaginer les ordinateurs dans le monde tient compte de l’environnement naturel de l’homme et permet aux ordinateurs eux-mêmes de disparaître »


Les principes de l'intelligence ambiante

- Le but d'un ordinateur est de nous **aider** dans notre activité.
- Le meilleur ordinateur devrait savoir se faire oublier, tel un domestique **invisible**.
- Plus nous agissons par intuition et plus l'ordinateur devrait être un prolongement de notre inconscient.
- La technologie devenant « *invisible et partout* », elle devrait engendrer le **silence**.

Invisibilité

- Nécessiter un minimum d'intervention humaine
- S'adapter seul aux changements
- Auto-apprentissage
- Exemple applicatif : vêtements intelligents 

Context-awareness

- Perception de l'environnement pour interagir « naturellement » avec l'utilisateur
- Capter l'environnement physique et naturel
- Prise en compte du comportement humain
- Exemple applicatif : paiement sans contact 

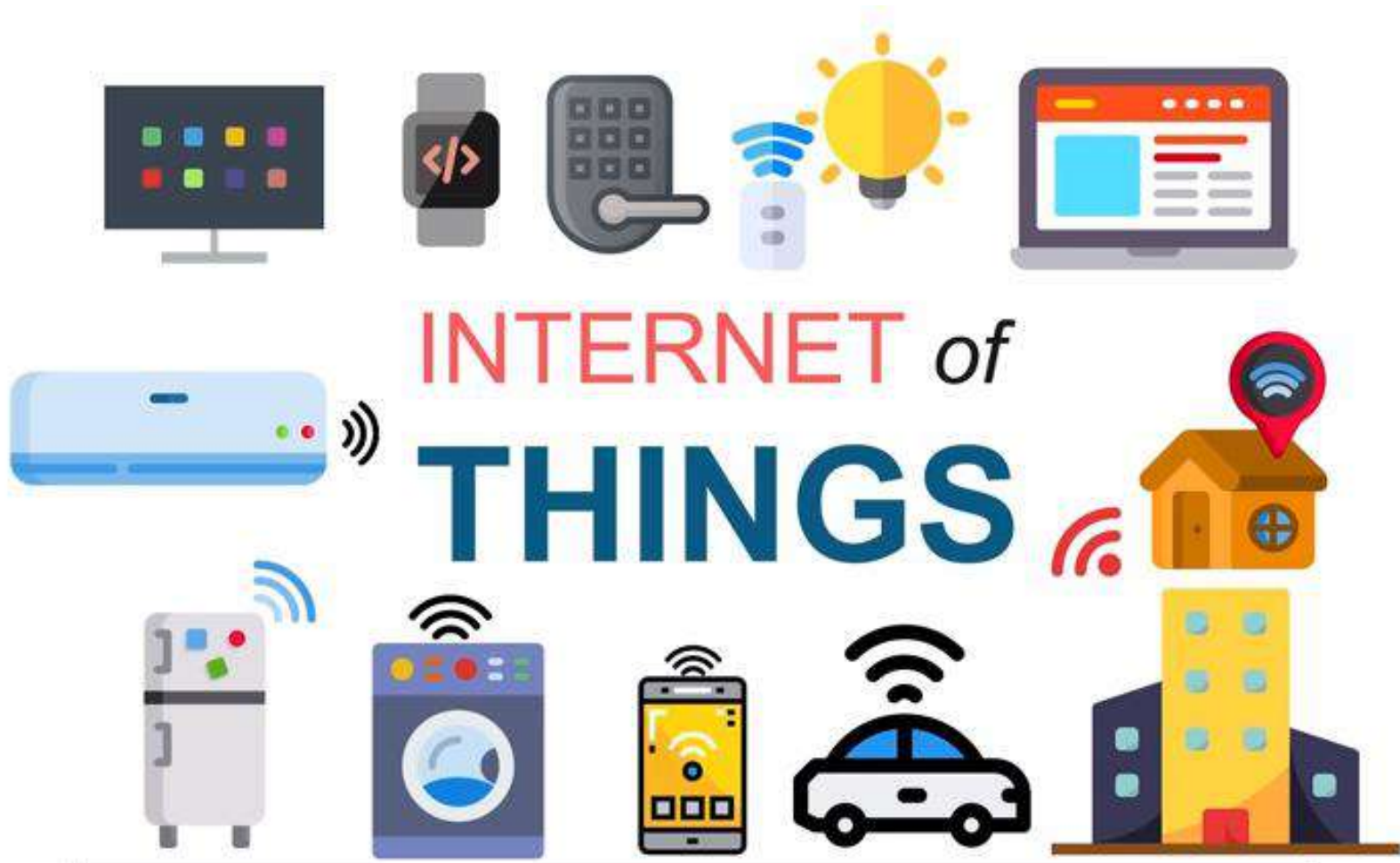
Smartness

- Smart
 - intelligent,
 - esprit vif,
 - malin,
 - débrouillard
- Les systèmes numériques devront prendre des décisions !

Pro-action

- Suggérer, proposer des actions correctives en fonction du contexte présent ou prédit
- Sous-entend de savoir
 - prévoir un événement, une situation,
 - évaluer une situation courante ou possible,
 - comparer deux situations et juger de la meilleure
 - si « ça vaut le coup » de transgresser l'invisibilité

Internet Of Things



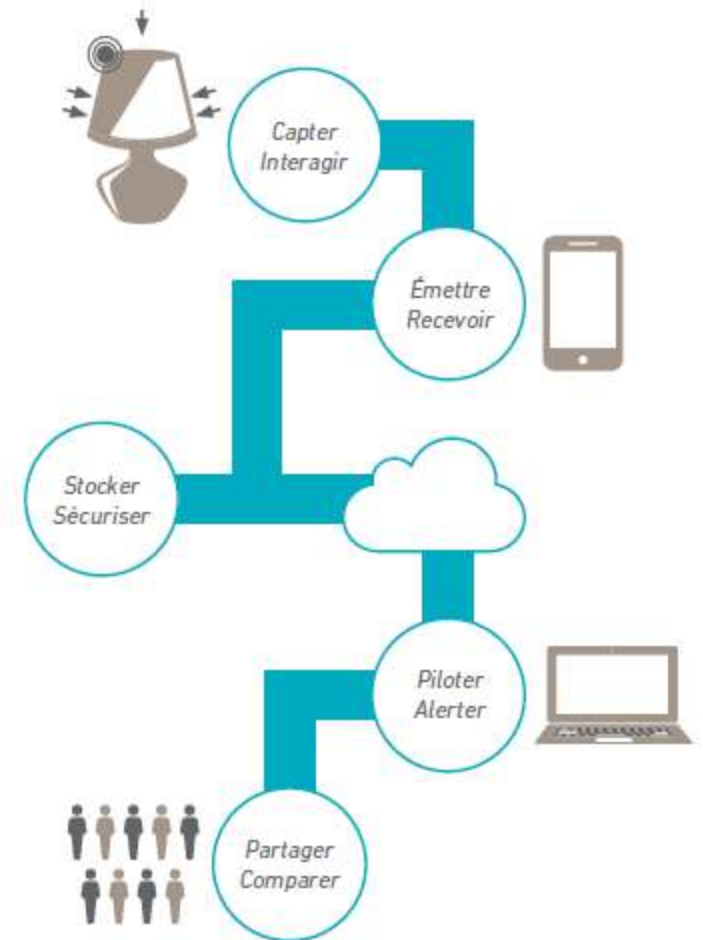
IoT dans l'industrie

- Connexion des équipements par l'intégration d'intelligence
- Déploiement d'automates communicants entre les machines.
- Remontée d'informations mutualisées et en grande quantité
- Proposition de nouveaux services nouveaux
- Enrichissement de la compréhension de l'activité de production (lean management)

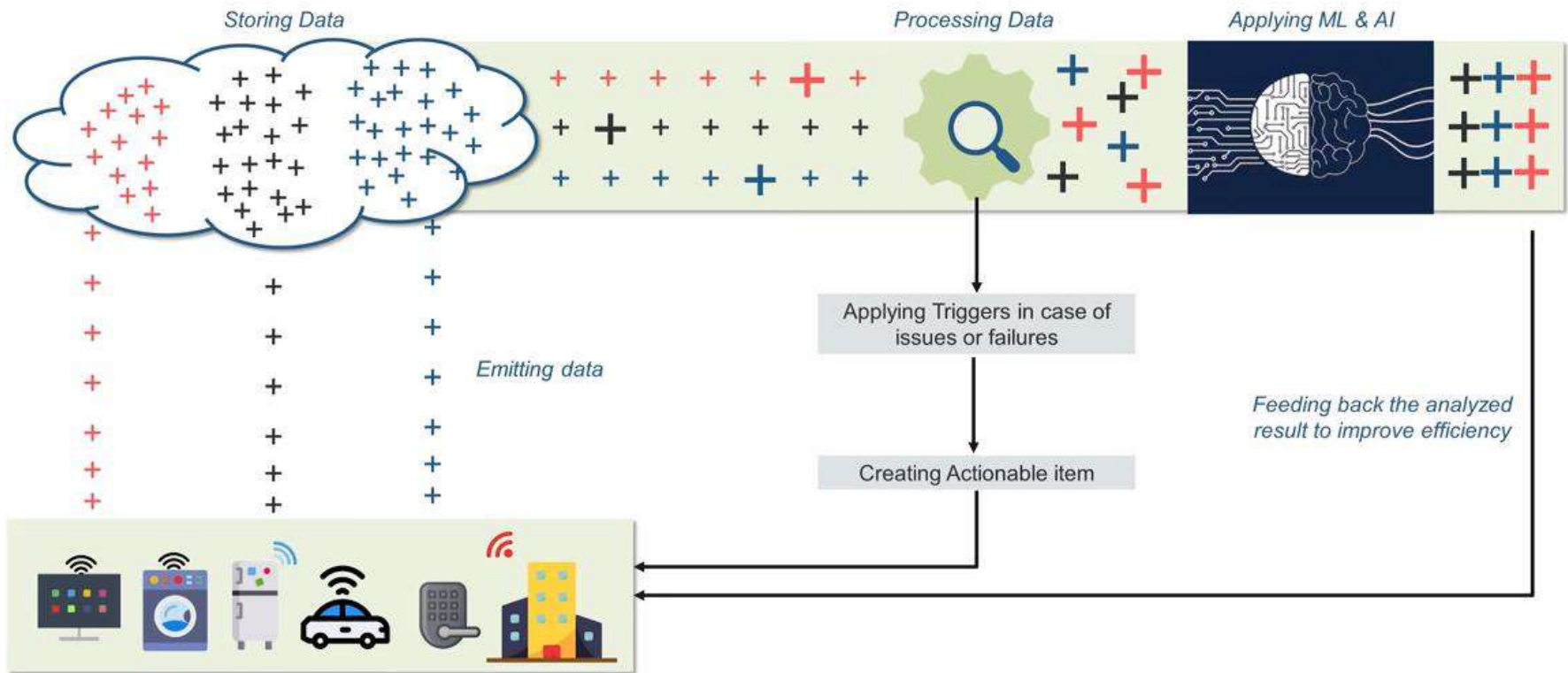


IoT pour le grand public

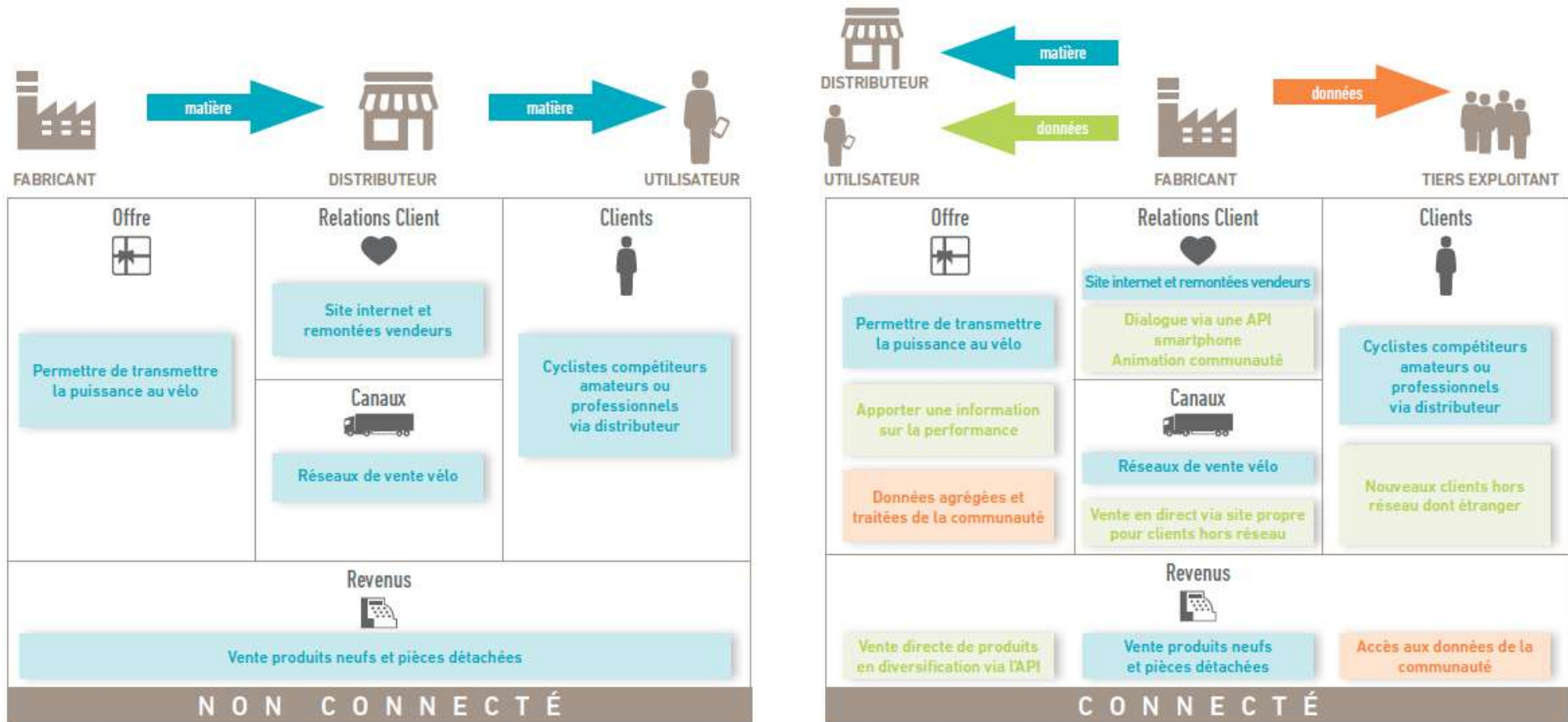
- Un objet connecté apporte un service à valeur ajoutée allant au-delà de sa fonction première.
- Grâce aux capteurs, il peut produire des données
- Une fois analysées, ces données produites délivrent des informations utiles :
 - Détection de présence/mouvement
 - Pression
 - Humidité, lumière
 - Température
 - Position
 - ...



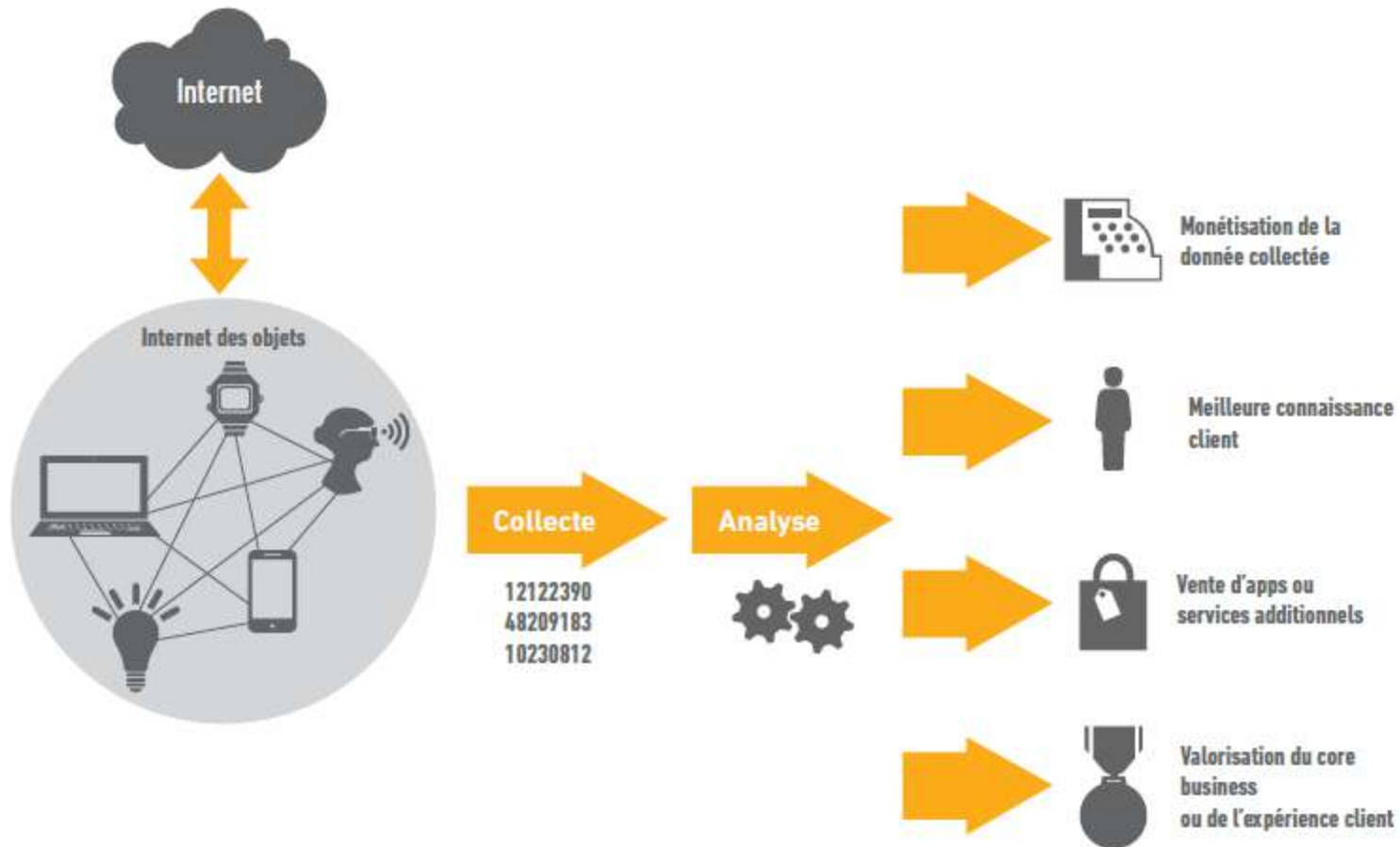
Architecture de l'IoT



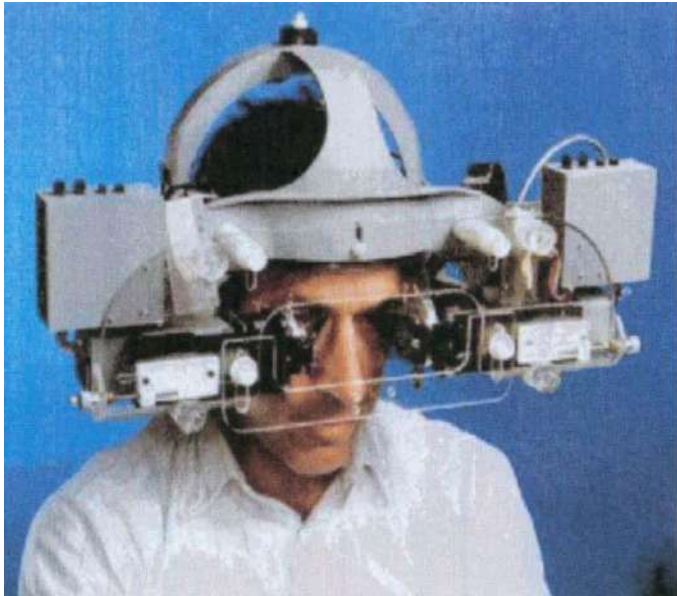
Exemple : pédale de vélo connectée !



Les données : un business



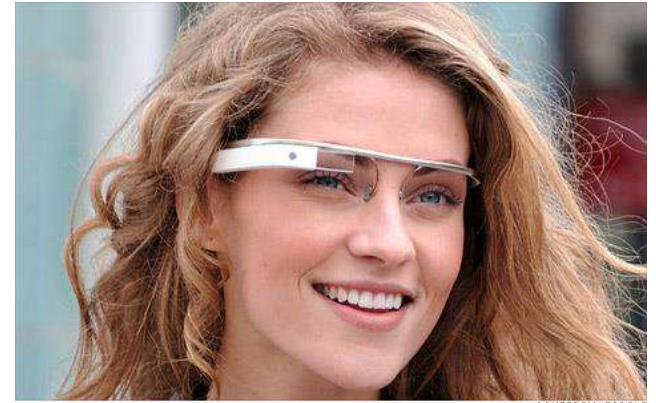
Objets connectés: déjà pervasifs ?



Objets connectés: déjà pervasifs ?

- Les objets actuels sont

- connectés
- autonomes
- discrets

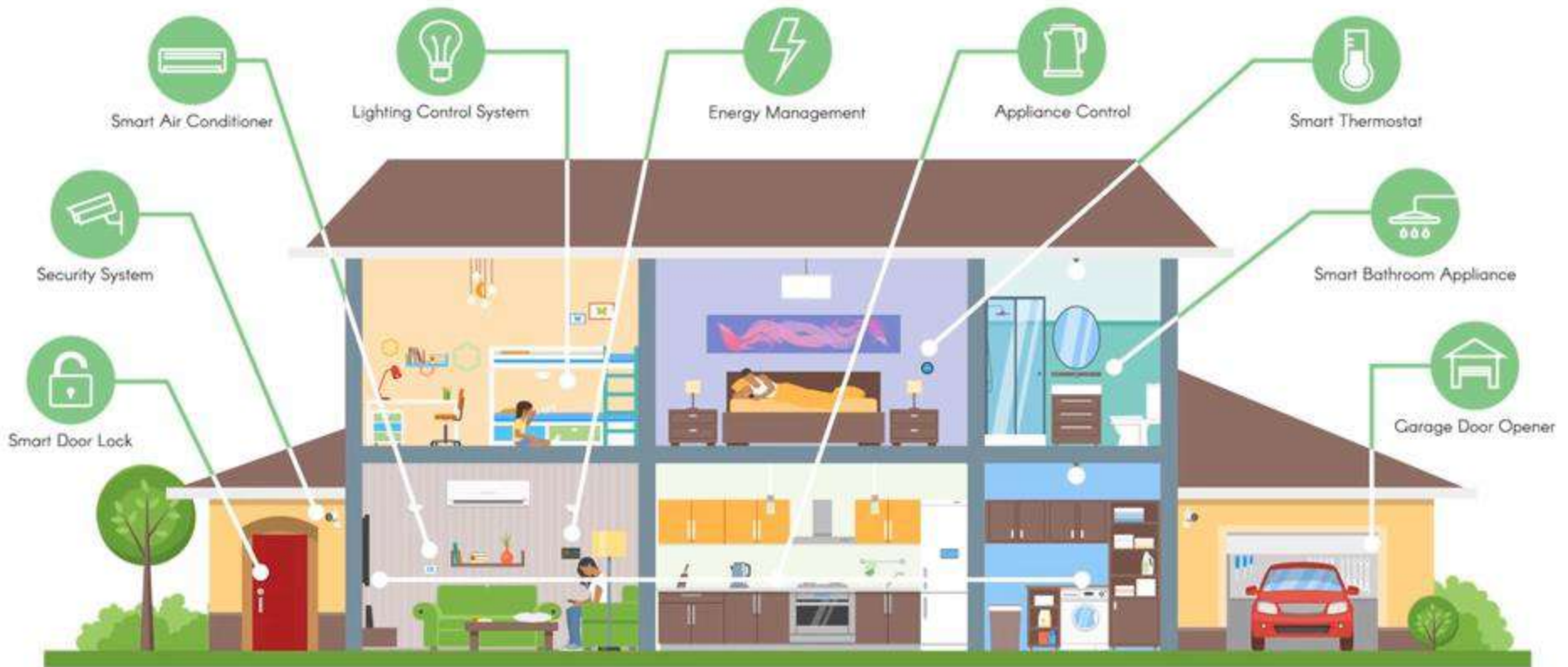


- Mais

- ni invisibles
- ni calmes
- ni très intelligents



Maison Intelligente



Maison Intelligente

Véhicules intelligents

- **Autonomie et prise de décision en fonction du contexte**
 - Environnement
 - Utilisateurs
- **Acceptation des utilisateurs**
 - Confiance dans la technologie
 - Exemple de l'aéronautique : pilote auto + pilote réel
- **Evolution des lois**
 - Code de la route
 - Responsabilités
- **Nouvelle économie vs Vieille économie**
 - De nouveaux acteurs (Google, Apple, etc.)
 - Des services plus que des produits
 - L'importance des données

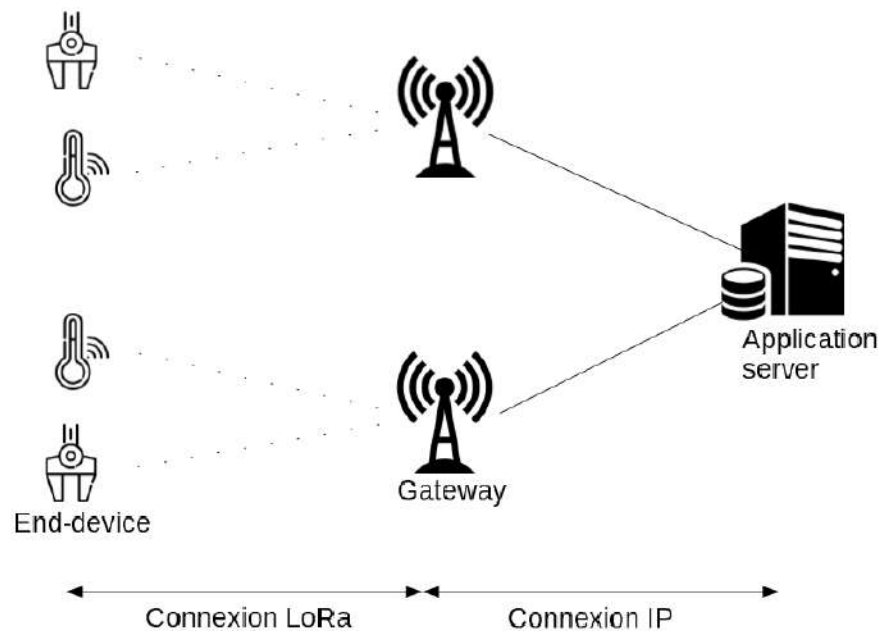


Agglomération intelligente



LoRaWAN

- Long Range Wide-area network
- Réseau bas débit (max 27 kbit/s)
- Faible consommation (émission 120mA)



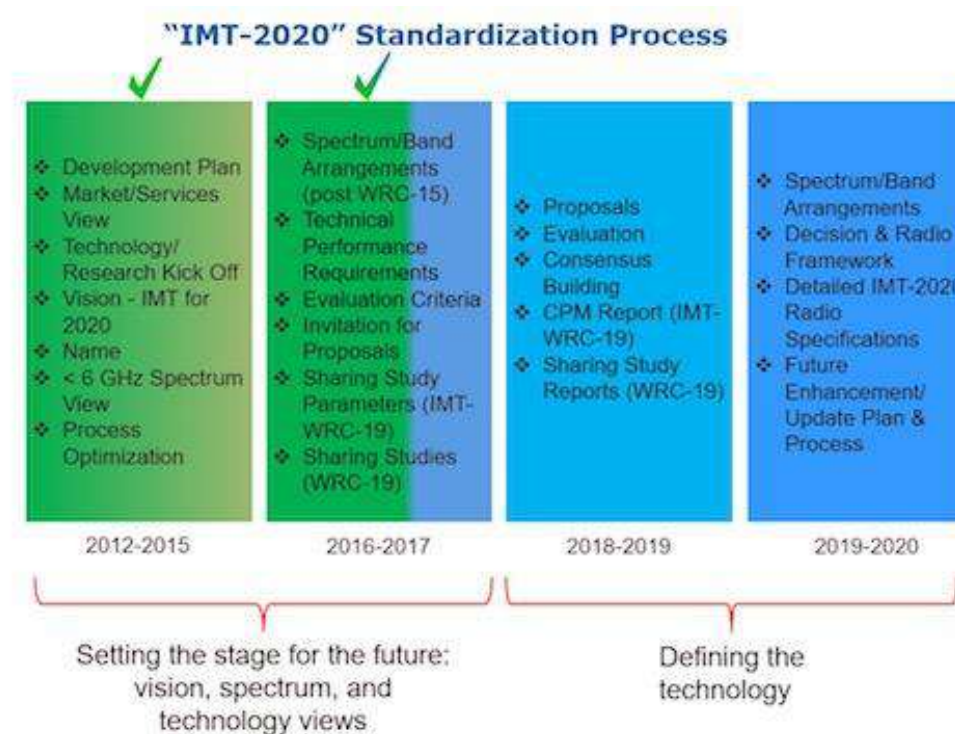
SigFox

- Opérateur français de télécommunications dédié à l'IoT
- Technologie propriétaire sur les fréquences 868 MHz
- 140 messages montants maximum par abonné
- 1 message = charge utile de 12 octets
- Cout : 1€ à 9€ /année/capteur



5G

- Horizon 2020-2021
- Spectre élargi de 30 à 300 GHz (ondes millimétriques)
- Débit élevé (100 Mbit/s → 20 Gbit/s)



Avenir des systèmes ubiquitaires

- De très nombreuses recherches en cours
 - souvent liées à des problématiques métiers
 - peu de concepts très génériques
- Plusieurs défis majeurs pour les concepteurs de demain :
 - découverte de services
 - gestion de données hétérogènes et dispersées
 - prise en compte du contexte

Découverte de services

- Un échange de données sous-entend de connaître la localisation des services fournissant les données
- Les questions que les ingénieurs doivent se poser :
 - Comment faire connaître les services que l'on propose?
 - Comment trouver un service dont on a besoin?
 - Doit-on répartir ou centraliser la connaissances sur les services?
- Plusieurs approches :
 - Annuaire de services
 - Inondation de messages
 - Routage sémantique

Gestion de données hétérogènes

- Adapter les interactions temps-réel avec des données fortement hétérogènes
- Etre capable de délivrer et recevoir ces données pendant le déplacement des objets et des utilisateurs
- Tolérer les déconnexions sans interrompre le service !
- Prédire les besoins pour adapter les données à transmettre

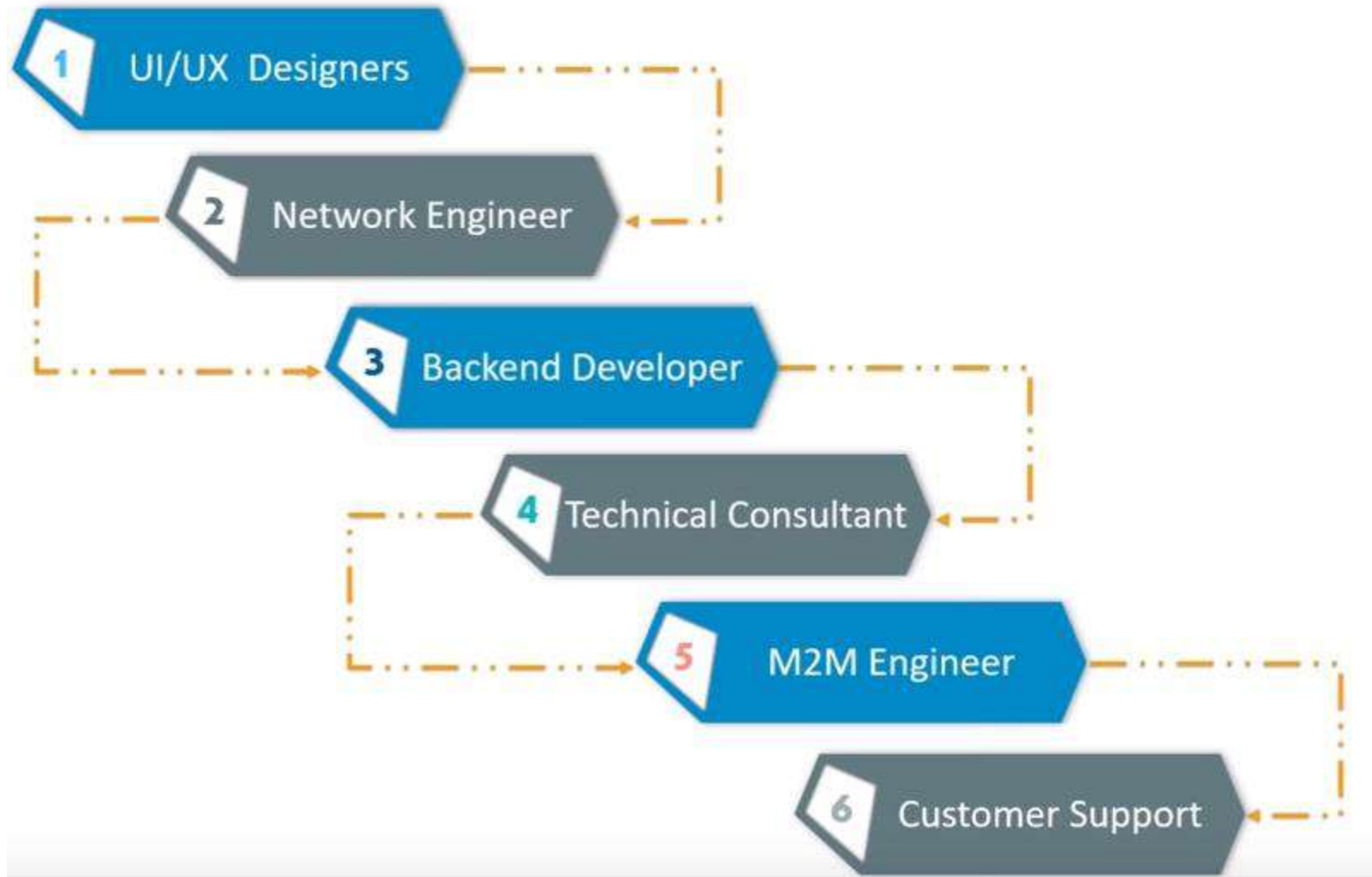
Context-awareness

- La sensibilité au contexte (*“context awareness”*)
 - Environnement = contexte et situation d’usage, contexte relationnel (humain), contexte artificiel (matériel et logiciel).
 - Les systèmes tendent de plus en plus à devenir sensibles au contexte et ainsi à adapter leur structure et comportement au contexte de l’utilisateur.
- Informatique context-aware
 - Prise en compte de l’environnement dans lequel se trouve l’utilisateur
 - Capture et accès automatique
 - Délivrer l’information pertinente
 - Quand?
 - Où?
 - Comment?

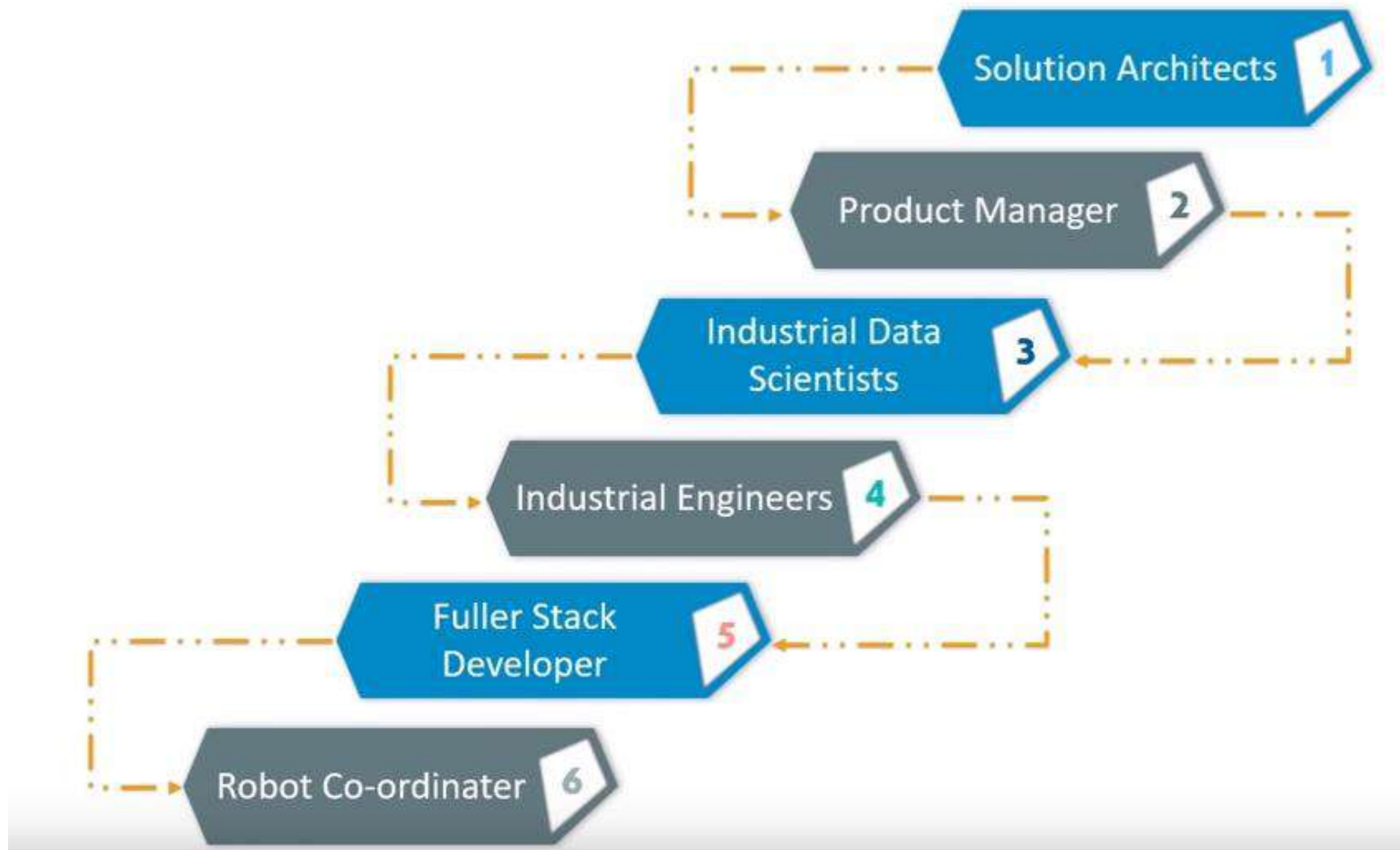
Le rôle des ingénieurs de demain

- Concevoir de nouveaux systèmes d'informations
 - Modéliser le comportement humain
 - Intégrer des objets dans ces modèles
- Gestion massive des données
 - Stocker et récupérer
 - Analyser et traiter en quasi temps réel
- Nouvelles contraintes techniques
 - Autonomie des objets
 - Processeurs et mémoire limités
 - Connectivité

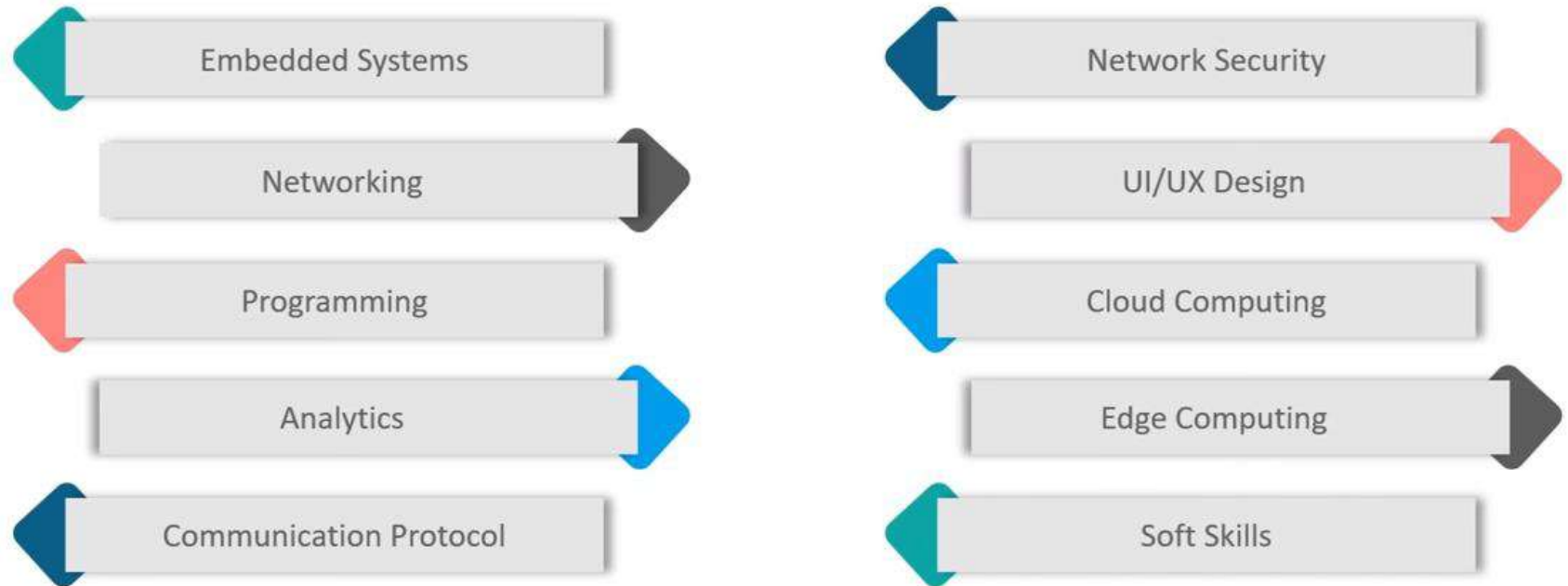
Métiers du numérique aujourd'hui



Métiers émergents



Compétences requises



Ethique et numérique

- Le sujet de l'éthique est au cœur des préoccupations
 - des gouvernements,
 - des entreprises,
 - des chercheurs,
 - et bien sûr des usagers !
- Est-ce que les algorithmes embarqués permettent de faire progresser l'éthique et les valeurs morales ?

Rôle des objets dans la société

- Les objets connectés évoluent dans la société parmi les humains
- Ils ne peuvent plus être considérés uniquement comme des objets techniques autonomes mais comme des systèmes socio-techniques.
- Nous devons prendre, collectivement position
 - sur les missions déléguées à un algorithme
 - le degré d'autonomie des objets
 - les arbitrages
 - les conséquences sur l'emploi et une nouvelle approche du travail
 - la définition d'un cadre légal

Les données recueillies par les capteurs

- Les données collectées sont-elles de bonne qualité ?
- Quel respect de la vie privée ?
- Quel contrôle ?
- Quelle convergence entre finalité de collecte et traitements ultérieurs ?

Les algorithmes qui interprètent ces données

- Ces algos sont-ils accessibles et compréhensibles?
Transparents ? Loyaux ? Fiables ?
- Quelles décisions leur confier ? Respectent-ils la diversité des choix ou enferment-ils l'utilisateur dans une liste de choix contraignants ?
- Quelle conduite morale leur affecter ?
- Comment intégrer des dilemmes moraux ?

Les décisions et actions exécutées par l'objet

- Quelle contestation possible d'une décision prise par un objet ?
- A qui incombe la responsabilité des actes ?
- Les décisions prises sont-elles équitables ? Et doivent-elles l'être ?

L'interface entre l'objet et l'utilisateur

- L'imitation de trait naturel, la voix ou de l'aspect humain, confèrent aux objets une place particulière dans le processus d'interaction sociale : quels sont les biais de confiance ?
- Faut-il instaurer une distanciation morale ?

