



26 FÉVRIER 2019

FORUM TECHNIQUE LES IOT EN ENTREPRISE

Étudiants

BUCQUOY Mathieu

GARCIA Alexis

ECHEVERRIA Sébastien

THEVENET Raphaël

CESI ALTERNANCE

MANAGER EN SYSTÈMES D'INFORMATION

OPTION SÉCURITÉ



LE SOMMAIRE

INTRODUCTION

- PRÉSENTATION DES IOT 04
- LE SUCCÈS DES IOT 12
- LE FONCTIONNEMENT DES IOT 21
- LA SÉCURITÉ DES IOT 34
- BILAN ET RECOMMANDATIONS 51

INTRODUCTION DE L'ÉQUIPE

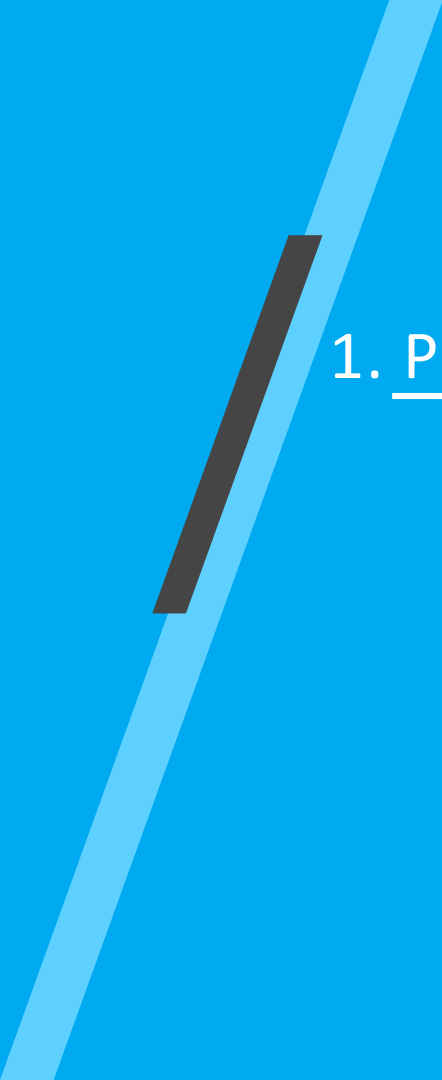
A PROPOS DE L'ÉQUIPE

FORMATION CESI

POURQUOI CE SUJET ?

"Everything is becoming a computer. If it's smart, it's vulnerable" Mikko Hypponen , Directeur de la recherche de F-Secure.



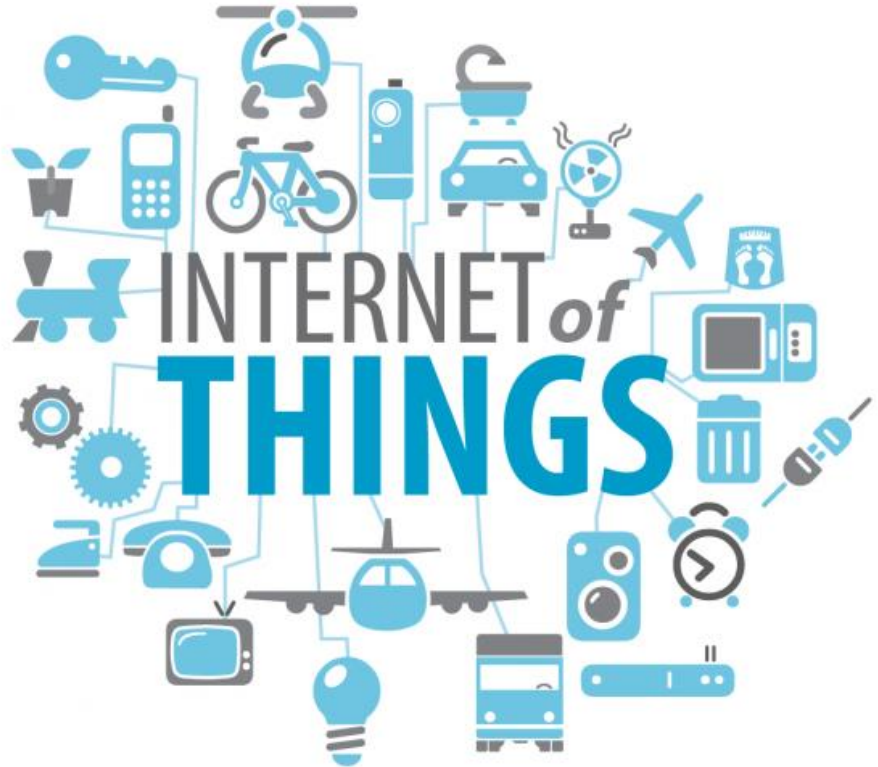


1. PRÉSENTATION DES IOT

PRESENTATION DES IOT

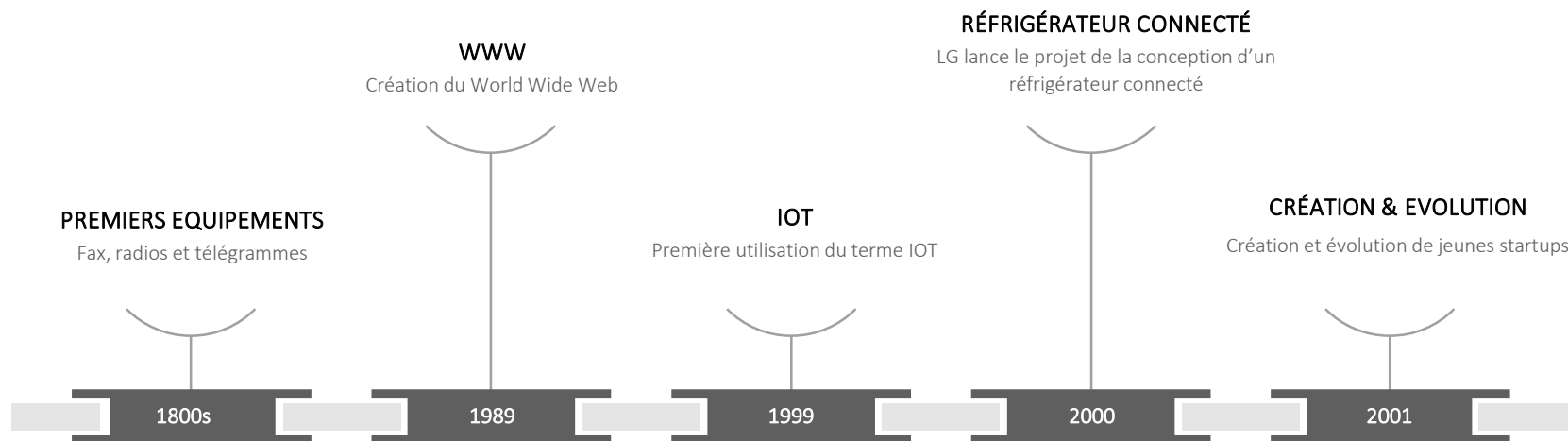
Qu'est-ce qu'un IoT ?

- Périphérique & appareil
- Puce électronique
- Capteurs
- Connectivité réseau
- Interconnectivité
- Collecter & échanger des données



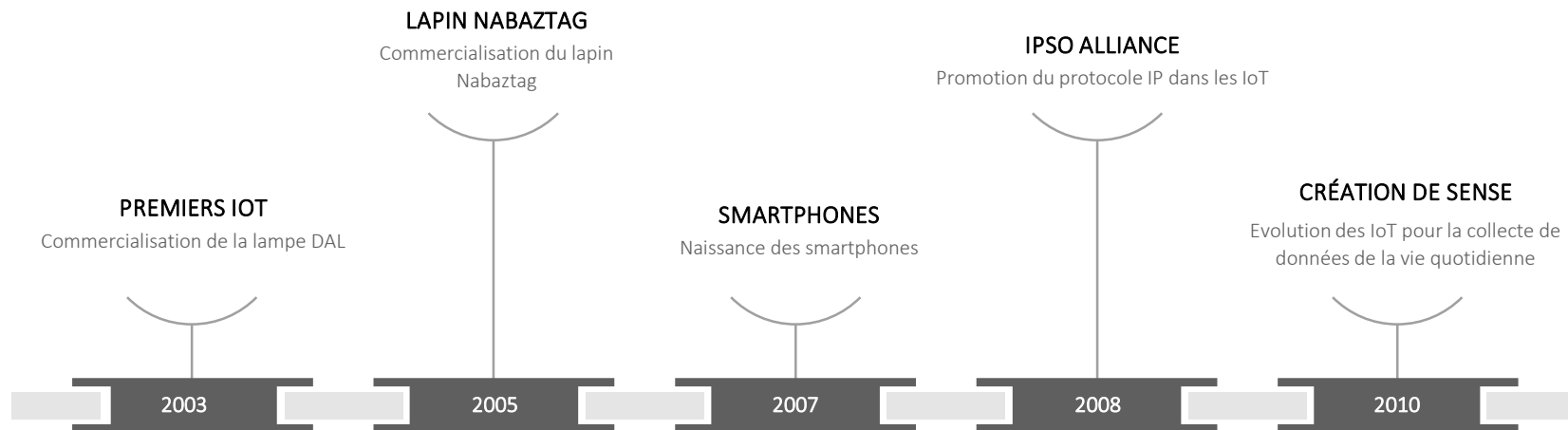
PRESENTATION DES IOT

Historique des IOT



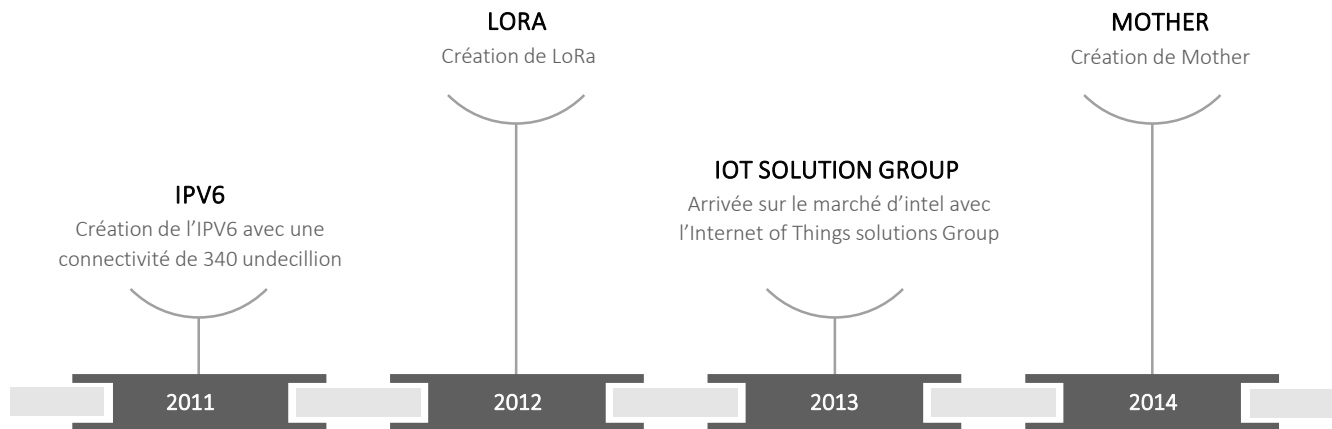
PRESENTATION DES IOT

Historique des IOT



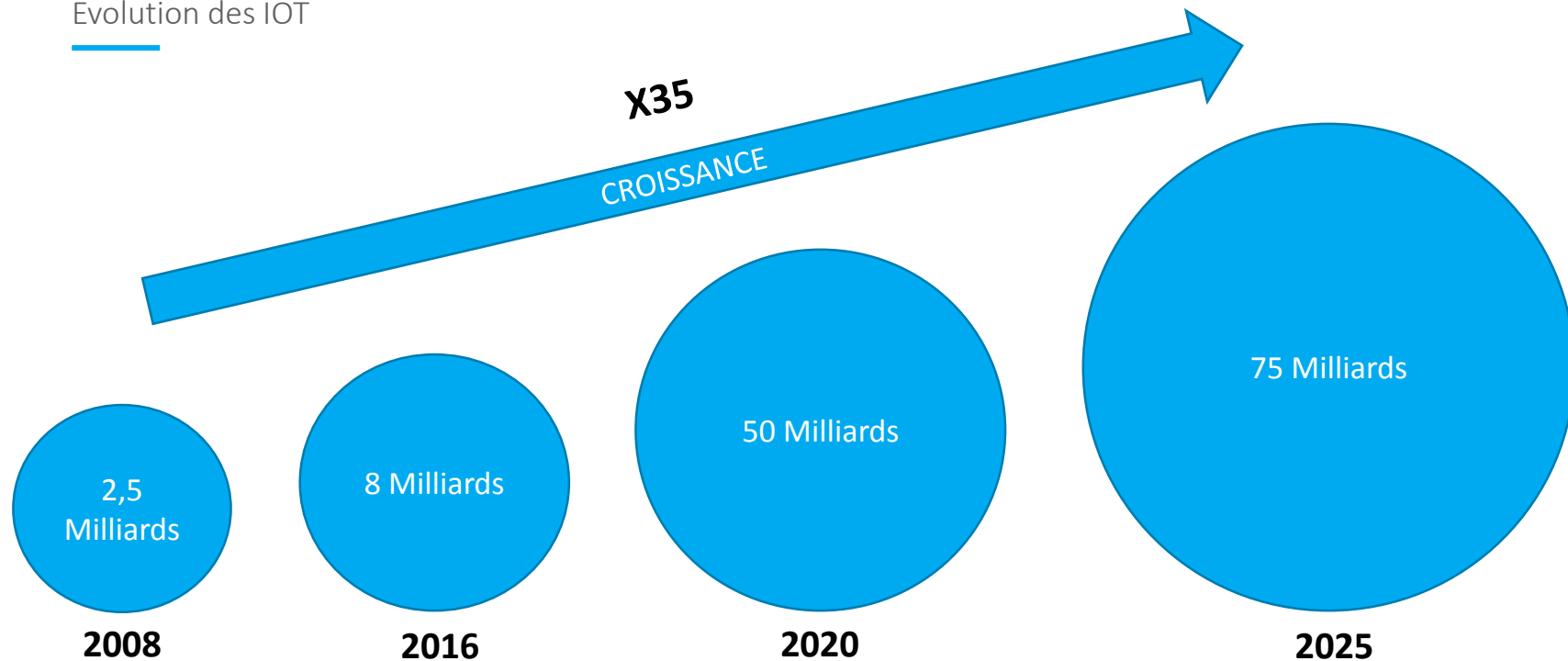
PRESENTATION DES IOT

Historique des IOT



PRESENTATION DES IOT

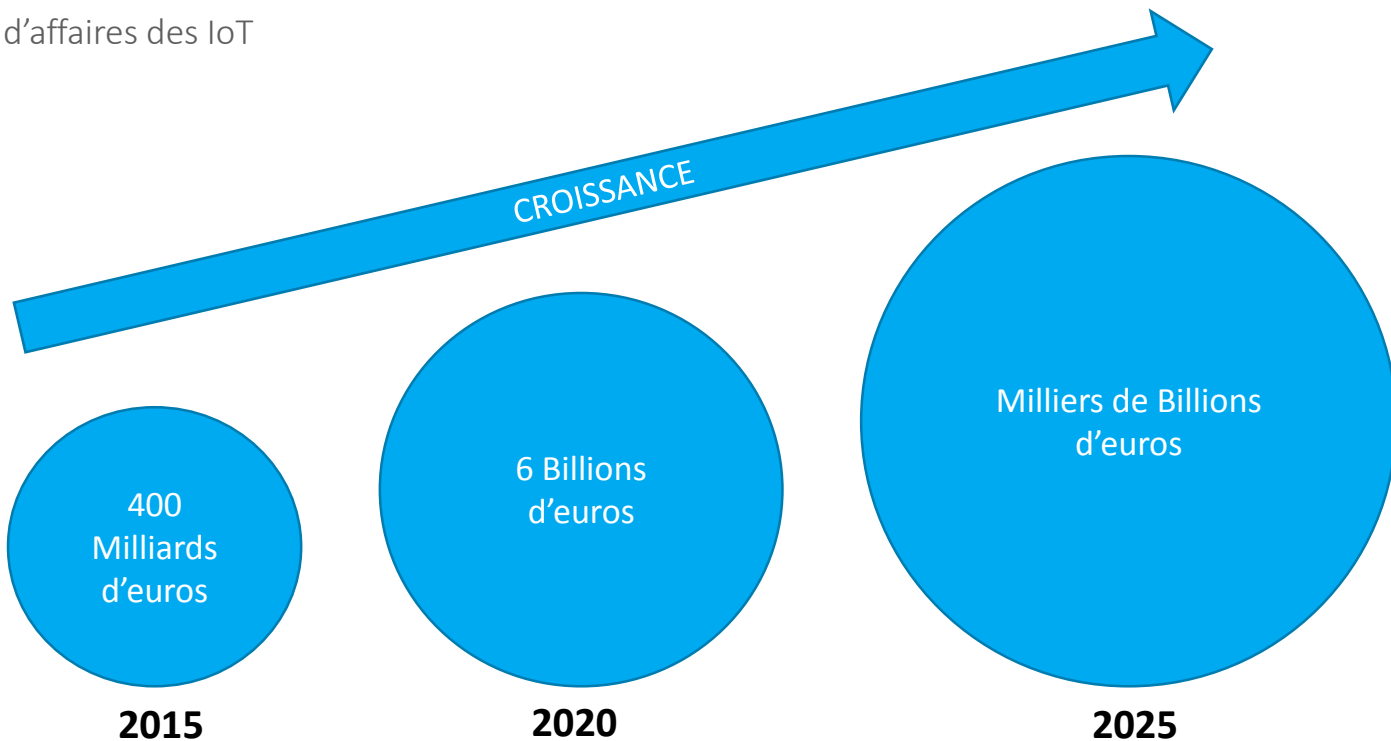
Evolution des IOT



Source : Connect Objet

PRESENTATION DES IOT

Chiffre d'affaires des IoT



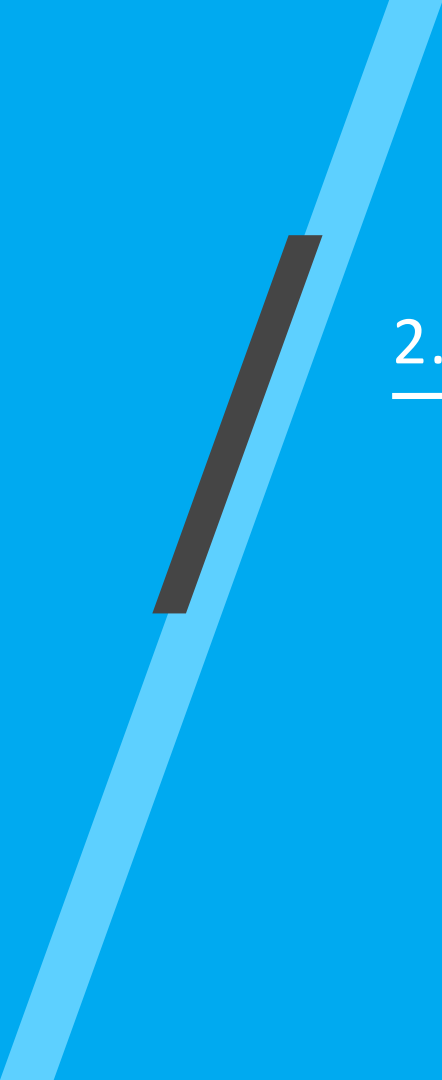
Source : Gartner

Les IoT en entreprise

PRESENTATION DES IOT

Périmètre du forum technique



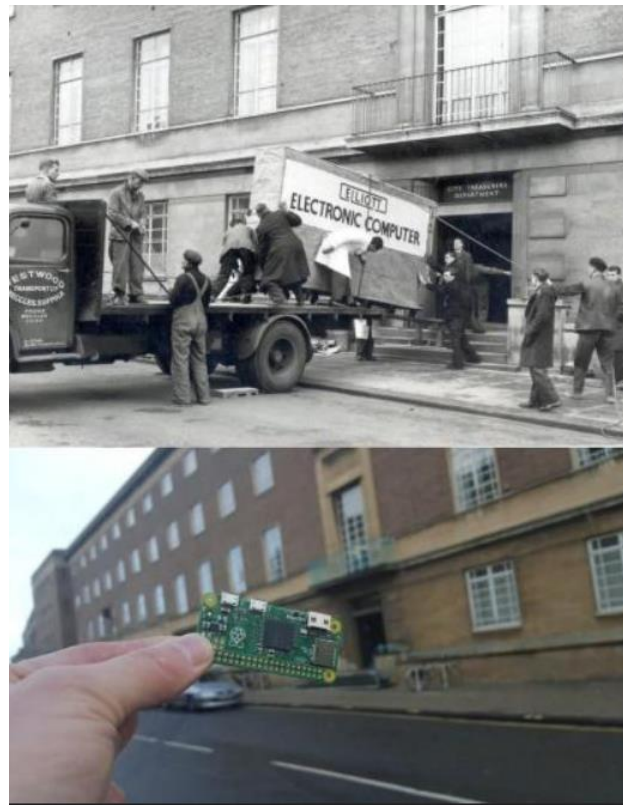


2. LE SUCCÈS DES IOT

LE SUCCÈS DES IOT

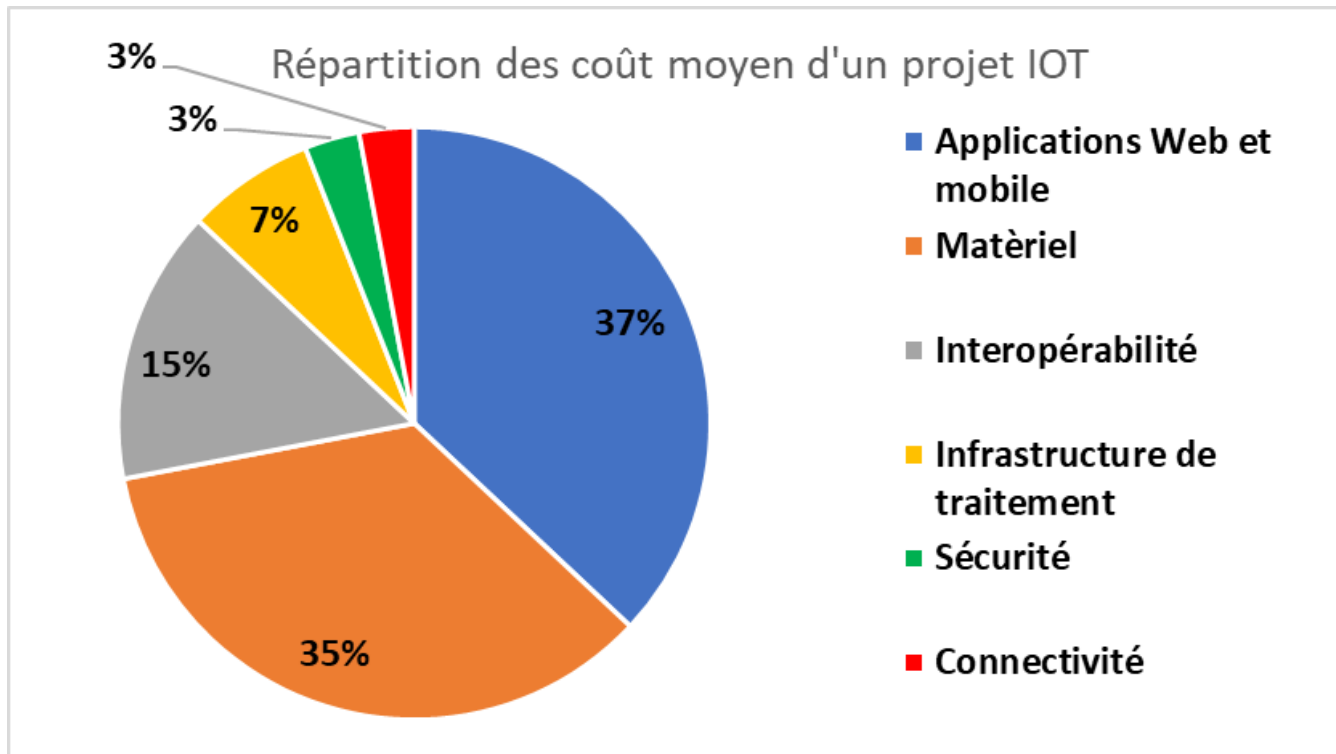
Evolution économique & technologique

- Miniaturisation
- Performance
- Energie
- Prix fabrication
- Concurrence
- Demande du marché



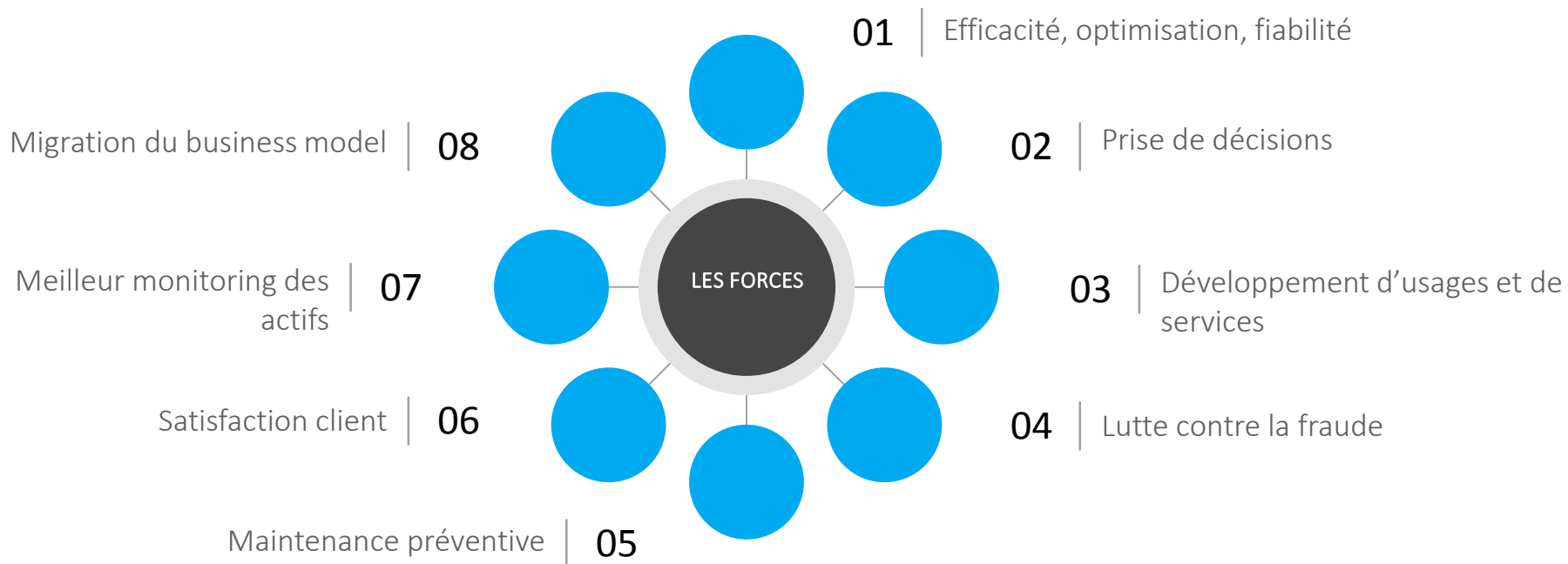
LE SUCCÈS DES IOT

Technologie économique



LE SUCCÈS DES IOT

Les forces données à l'entreprise



LE SUCCÈS DES IOT

Les secteurs porteurs



L'INDUSTRIE



L'AGRICULTURE



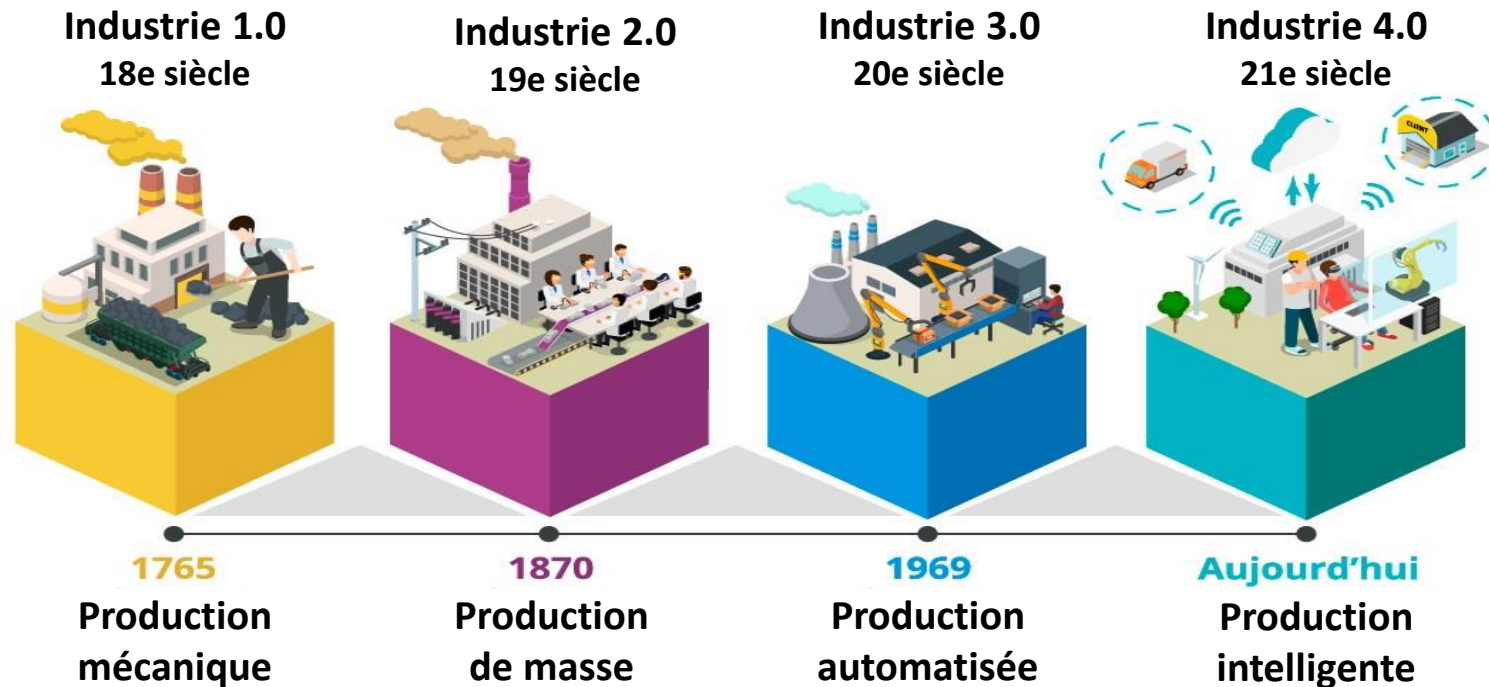
LA LOGISTIQUE



LA SANTÉ

LE SUCCÈS DES IOT

Industrie 4.0



LE SUCCÈS DES IOT

Quelques applications des IoT

BAYARD

Robinet intelligent



CREATIQUE TECHNOLOGIE

Gestion des stocks

LACROIX

Smart City



LE SUCCÈS DES IOT

Retours d'expérience de l'applications des IoT

- ✚ Gain de temps, économie d'argent, augmentation de la productivité
 - ✚ En prestation ou en interne
 - ✚ Nouveau modèle d'affaire
 - ✚ Vendre un produit → Vendre une solution et son service
 - ✚ Savoir s'entourer des bonnes compétences
 - ✚ Création d'un lien entre l'IOT et l'IA
- Aucune prise en compte de la sécurité

LE SUCCÈS **DES IOT**

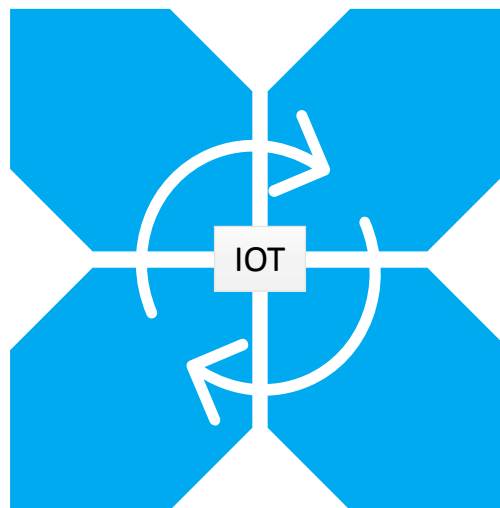
Nouvelles technologies

BUSINESS INTELLIGENCE

Visualiser les résultats d'analyse

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Prédire & anticiper efficacement

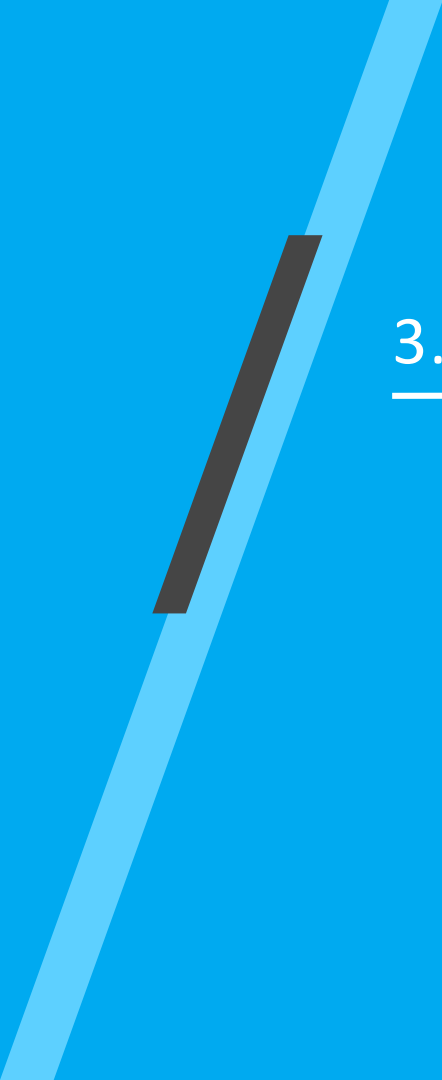


BIG DATA

Collecter des données & analyser

MACHINE LEARNING

Repérer les modèles de données



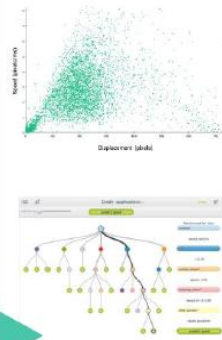
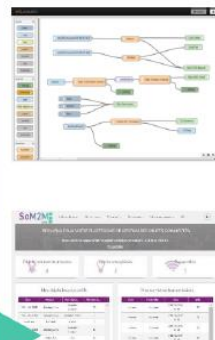
3. LE FONCTIONNEMENT DES IOT

LE FONCTIONNEMENT DES IOT

Comment fonctionne un IOT?

Capter la donnée  Transporter et sécuriser la donnée  Analyser et héberger la donnée  Restituer la donnée

Vitesse
Température
Force
Pression
Energie
Localisation
Puissance
Viscosité
Volume
Acoustique
Distance
Couple
Débit
Photométrie
Conductivité
Fréquence
Vibration
Humidité



Mesures

Capteurs

Transmetteurs

Réseaux

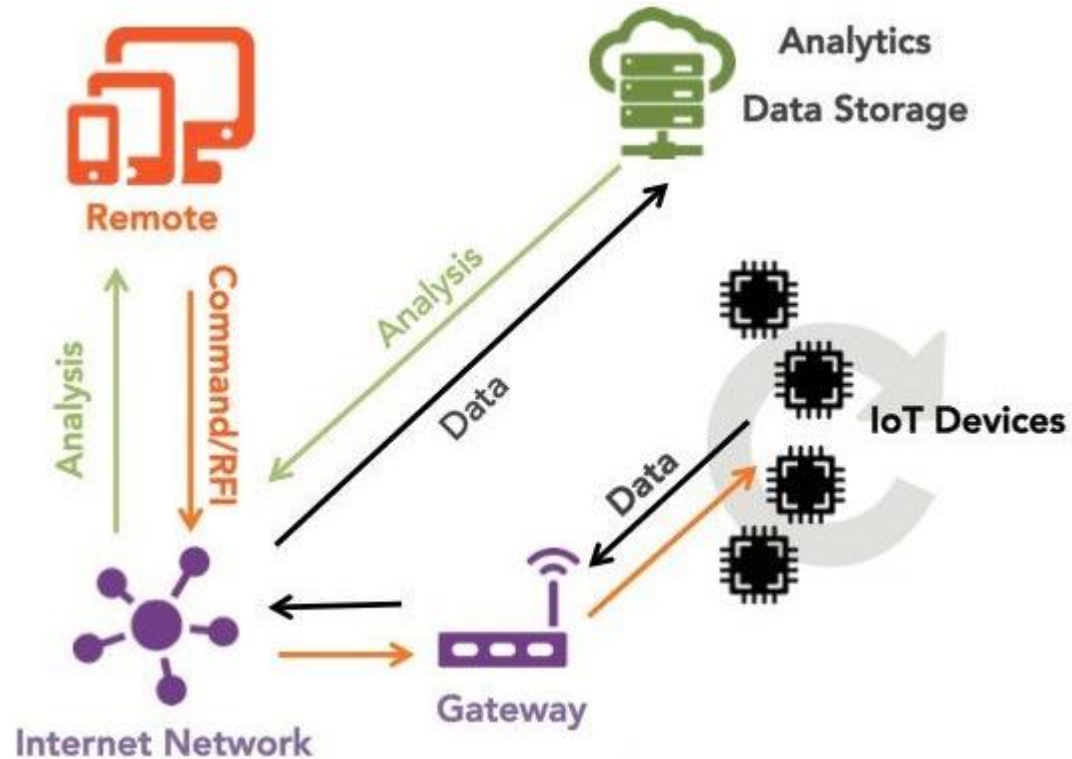
Device
Management
Data Routing

Data Analytic

Data Restitution

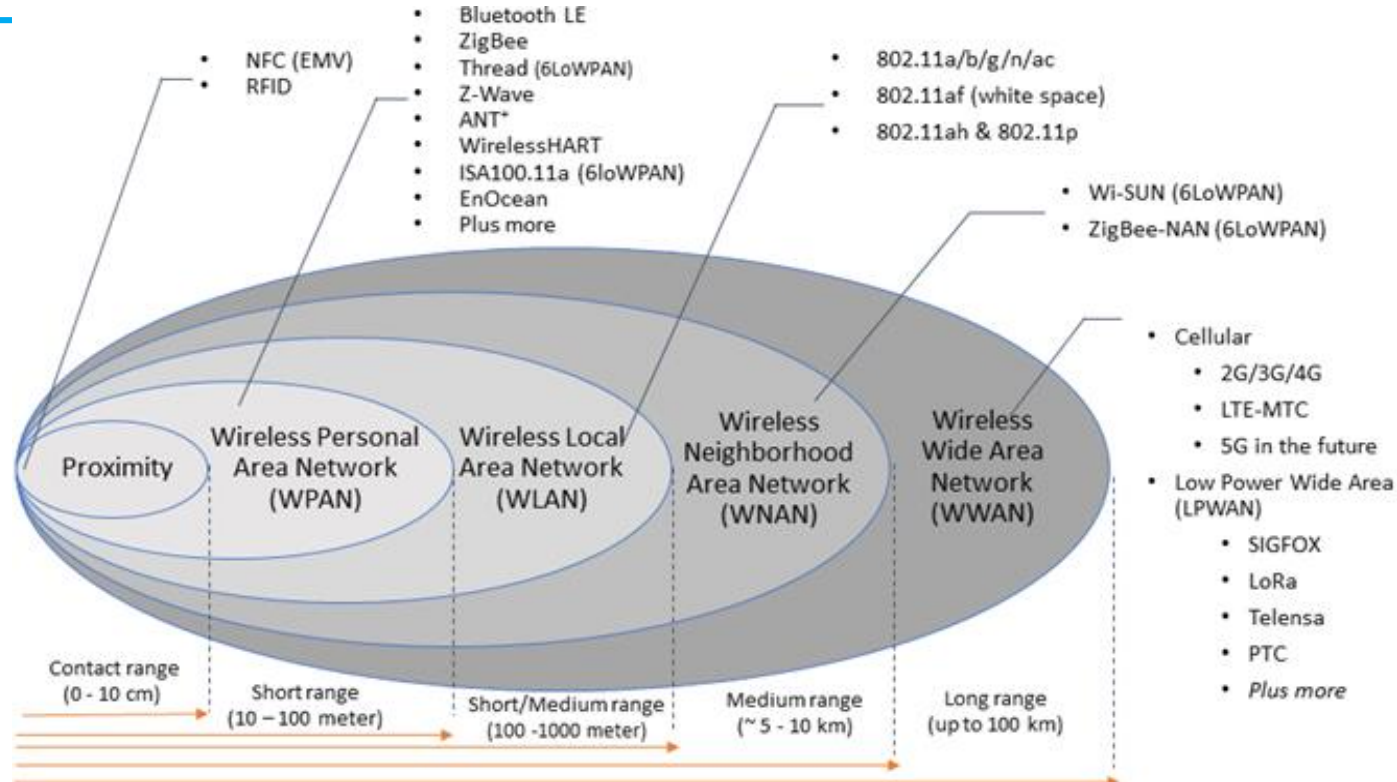
LE FONCTIONNEMENT DES IOT

Présentation de l'environnement des IOT



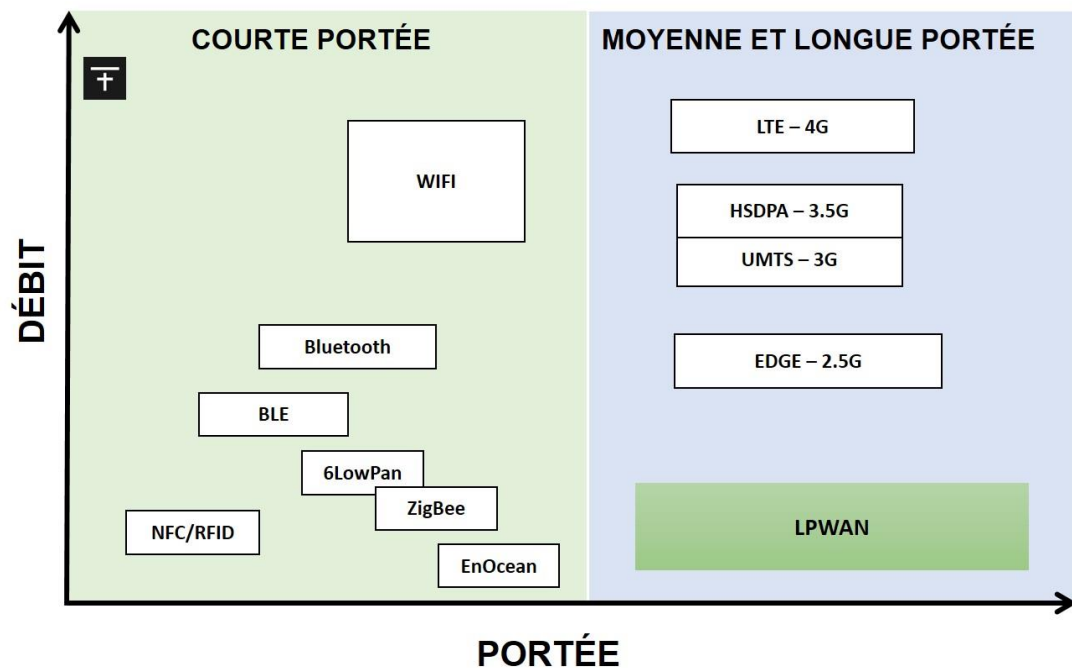
LE FONCTIONNEMENT DES IOT

Présentation des différentes liaisons



LE FONCTIONNEMENT DES IOT

Présentation des différentes liaisons



LONGUE PORTÉE
Jusqu'à +2500Km



EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE
5 à 10 ans



FAIBLE COÛT
Production
Abonnements

LE FONCTIONNEMENT DES IOT

SigFox



PROTOCOLE PROPRIÉTAIRE

Opacité du protocole et
infrastructures

OPÉRATEUR DE RÉSEAU

Réseau d'antennes relais

SERVICE CLÉ EN MAIN

Faciliter la mise en production

INVESTISSEURS

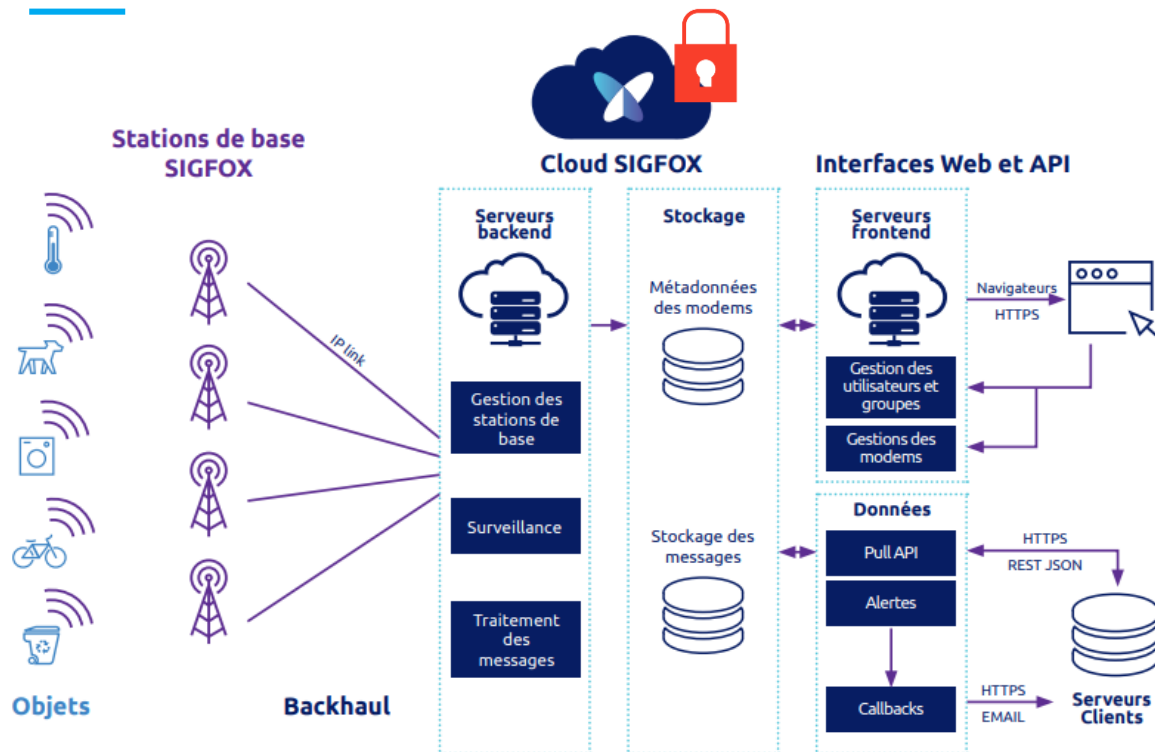
Bpifrance, Elliott, Intel, Air Liquide, Idinvest...

CONSTRUCTEURS CERTIFIÉS

Maîtrise de la chaîne de production

LE FONCTIONNEMENT DES IOT

SigFox



STATIONS RELAIS

Gérés par SigFox

INFRASTRUCTURES

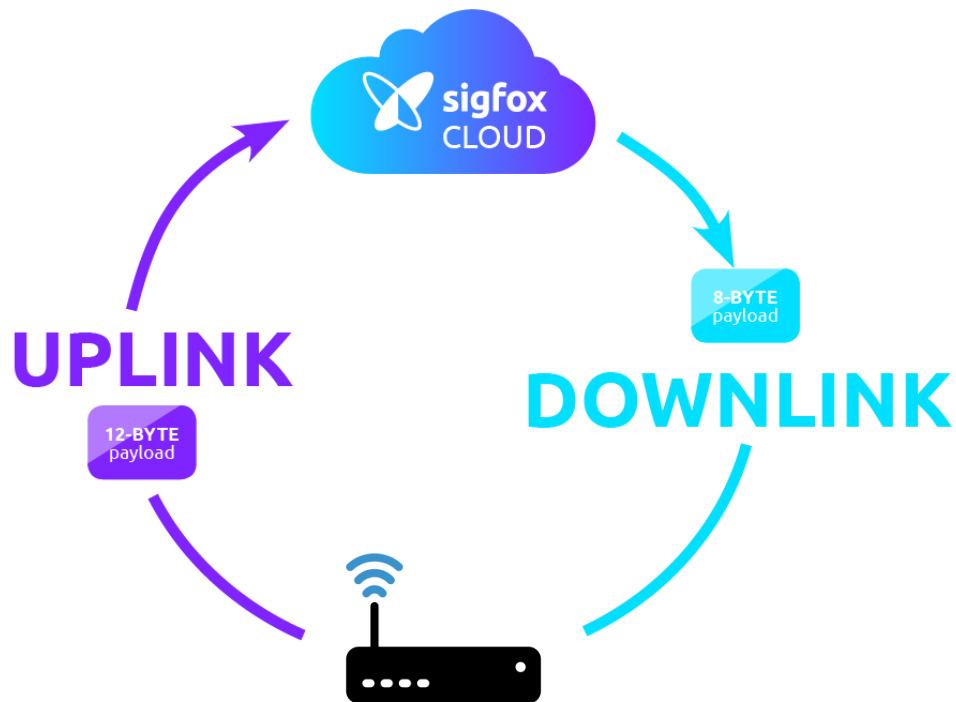
Boite noire Cloud SigFox

CONFIANCE

Close de non-divulagation

LE FONCTIONNEMENT DES IOT

SigFox



CARACTÉRISTIQUES

Charge utile (up) : 12 octets

Charge utile (down) : 8 octets

Messages (up) : 140 / jours

Messages (down) : 8 / jours

SECURITÉ

- ✚ Authenticité
- ✚ Intégrité
- Chiffrement en option
- Mises à jour firmware ?

LE FONCTIONNEMENT DES IOT

LoRaWan



PROTOCOLE EN PARTIE LIBRE
Couche Physique (puce) propriétaire

CONSTRUCTEUR
Puces LoRa

GESTION LIBRE DE RÉSEAU

Réseau public
Réseau privé

STANDARDISATION

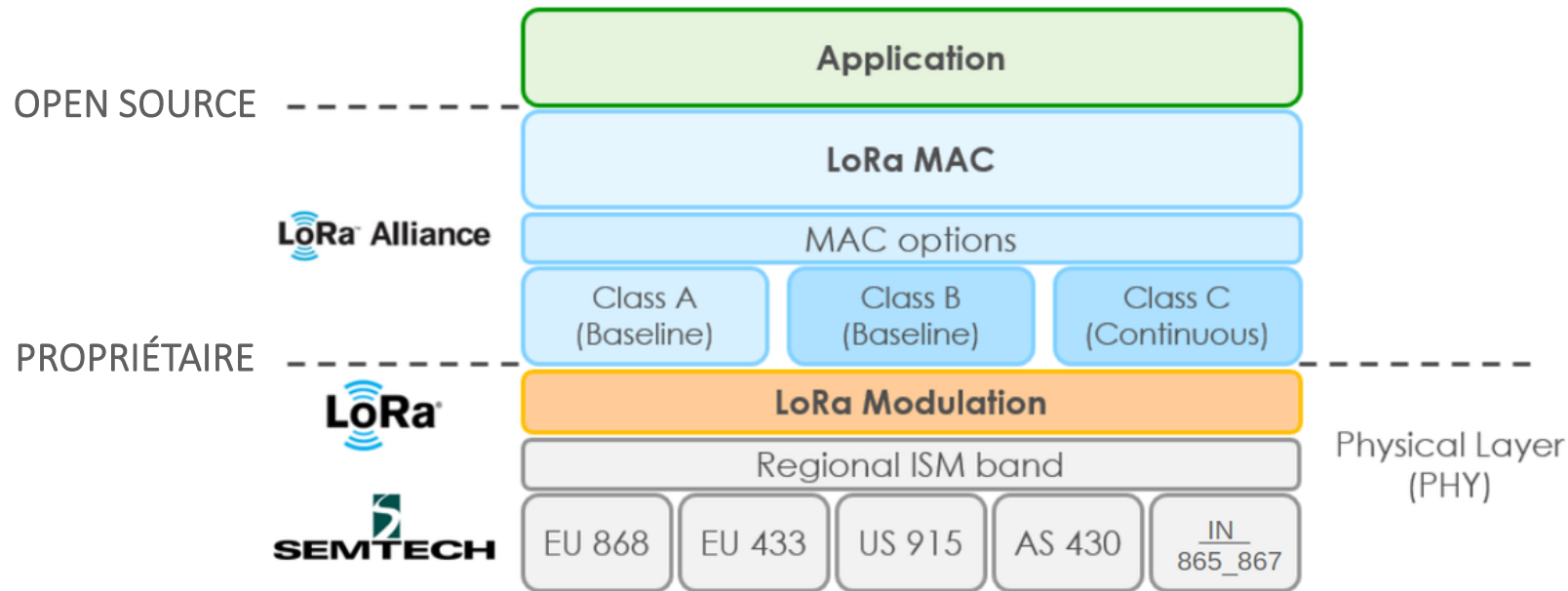
LoRa Alliance

INVESTISSEURS

IBM, Cisco, Orange, Bouygues, Actility...

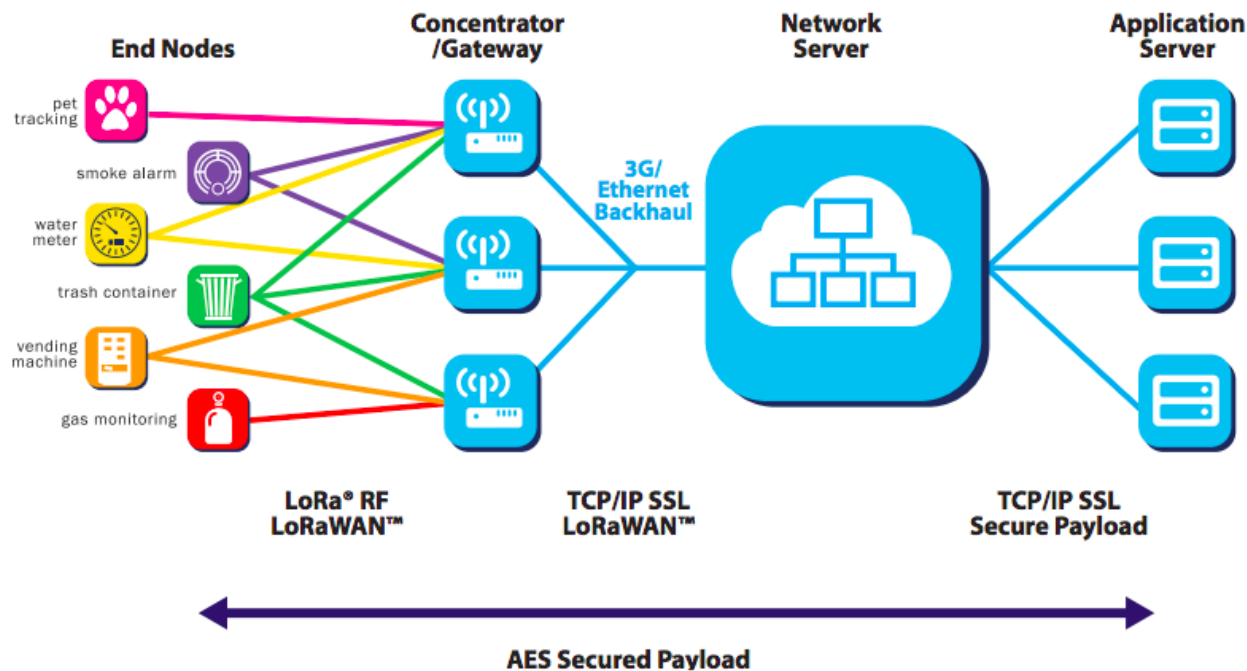
LE FONCTIONNEMENT DES IOT

LoRaWan



LE FONCTIONNEMENT DES IOT

LoRaWan



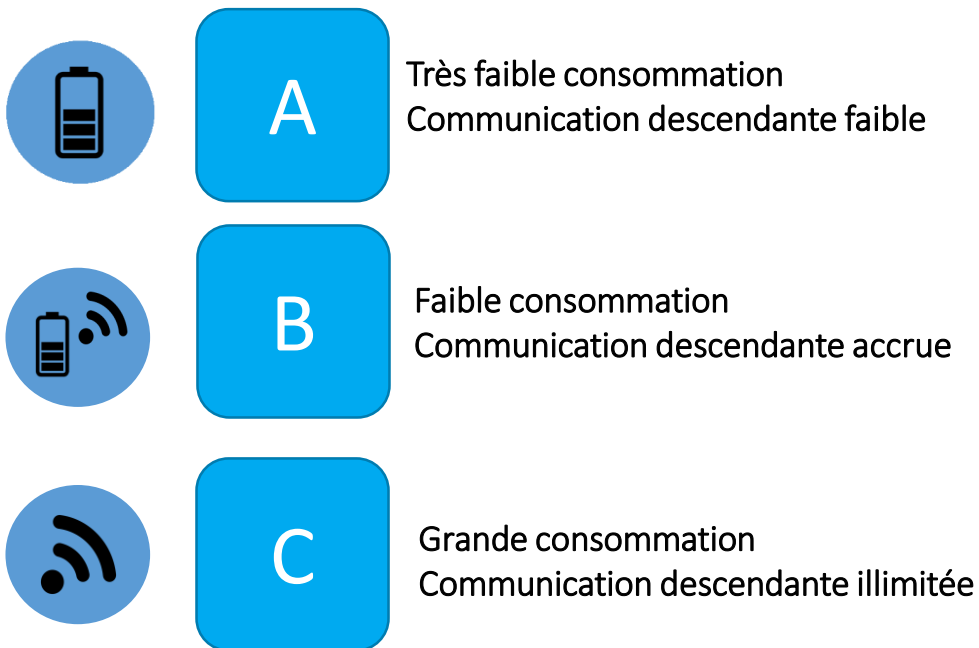
STANDARD CONNU
Documentation LoRa Alliance

CONFIANCE OPÉRATEUR
Réseau public

COMPÉTENCES
Réseau privé

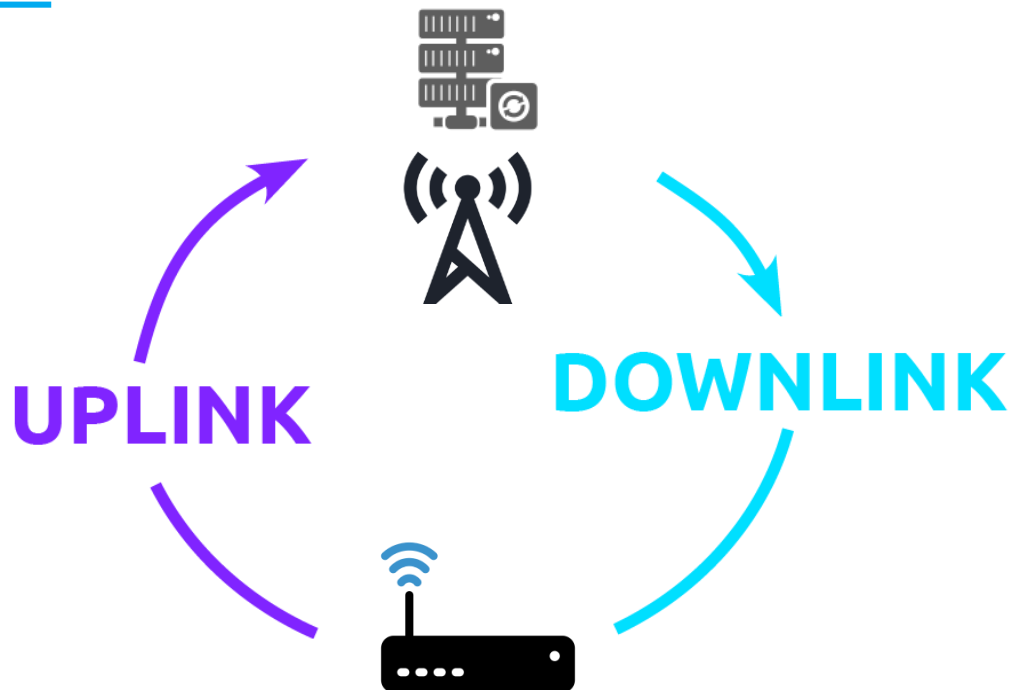
LE FONCTIONNEMENT DES IOT

LoRaWan



LE FONCTIONNEMENT DES IOT

LoRaWan



CARACTÉRISTIQUES

Charge utile : 20 à 40 octets

Messages : 20 à 500 /jour

SECURITÉ

- Authenticité
- Intégrité
- Chiffrement de bout en bout
- Mises à jour firmware



4. LA SÉCURITÉ DES IOT

ATTAQUES DES IOT

Les grandes attaques connus des IOT



BOTNET MIRAI

Octobre 2016 : Twitter, Netflix, The Guardian, Reddit, et CNN impactés

+ de 100 000 IOT corrompus



DISPOSITIFS CARDIAQUES DE ST JUDE

Début 2016 : toutes les personnes ayant un dispositif cardiaque en danger

Epuisement de la batterie, stimulation aléatoire, chocs incorrects



JEEP HACK

Juillet 2015 : le véhicule connecté de Jeep vulnérable

Ralentissement, accélération, déviation du véhicule

MAUVAISES PRATIQUES DES CONSTRUCTEURS



01

PRIORITÉ SECURITÉ

02

SENSIBILISER LES DEVELOPPEURS

03

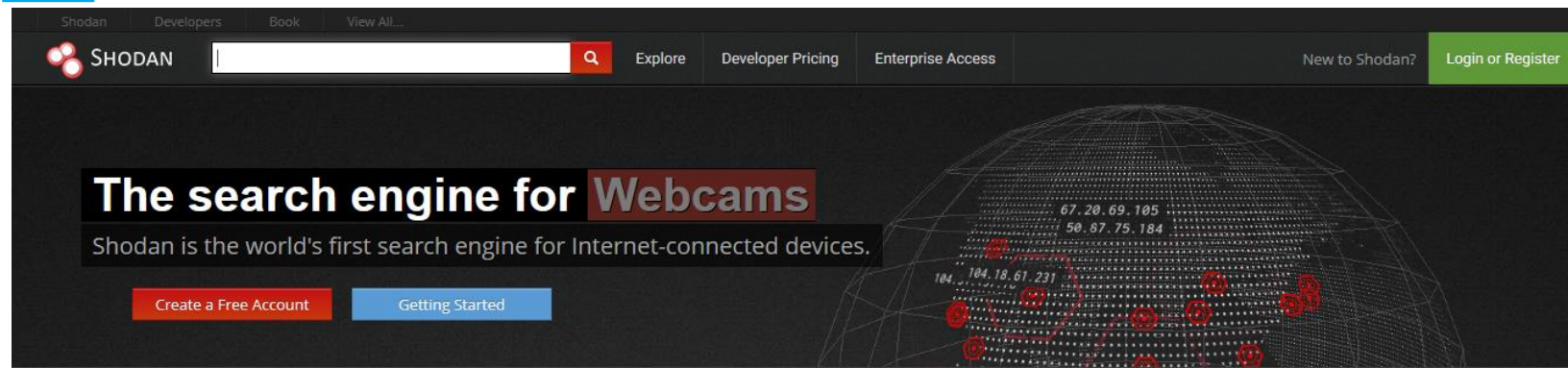
PERENNISER LES OBJETS

SHODAN
LE GOOGLE DES IOT



SHODAN UN MOTEUR DE RECHERCHE DES IOT

Présentation du site



Explore the Internet of Things

Use Shodan to discover which of your devices are connected to the Internet, where they are located and who is using them.



See the Big Picture

Websites are just one part of the Internet. There are power plants, Smart TVs, refrigerators and much more that can be found with Shodan!



Monitor Network Security

Keep track of all the computers on your network that are directly accessible from the Internet. Shodan lets you understand your digital footprint.



Get a Competitive Advantage

Who is using your product? Where are they located? Use Shodan to perform empirical market intelligence.

SHODAN UN MOTEUR DE RECHERCHE DES IOT

Présentation du site

Explore

Discover the Internet using search queries shared by other users.

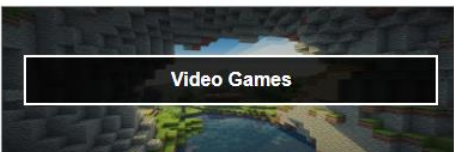
Featured Categories



Industrial Control Systems



Databases



Video Games

Top Voted

10,759

Webcam
best ip cam search I have found yet.
webcam surveillance cams
2010-03-15

4,339

Cams
admin admin
cam webcam
2012-02-06

2,353

Netcam
Netcam
netcam
2012-01-13

Recently Shared

1

self explanatory
2019-02-24

7

Webcam
Webcam, open 24/7 at someone's computer!
boy lol big cock
2019-02-23

3

Webcam
2019-02-22

SHODAN UN MOTEUR DE RECHERCHE DES IOT

Présentation du site

TOTAL RESULTS

87

TOP COUNTRIES



Germany	18
Italy	13
Hungary	7
Poland	6
Netherlands	6

TOP SERVICES

HTTP	54
HTTP (8080)	8
8889	5
HTTP (83)	5
HTTP (81)	3

TOP ORGANIZATIONS

Deutsche Telekom AG	13
Wind Telecomunicazioni	6
Xs4all Internet BV	2
Telecom Italia Business	2
RCS & RDS Business	2

RELATED TAGS:

webcam

surveillance

cams

— VIDEO WEB SURVEILLANCE —

HTTP (8080)
8889
HTTP (83)
HTTP (81)

Germany, Duisburg
Cache-Control: no-cache

— VIDEO WEB SURVEILLANCE —

HTTP (8080)
8889
HTTP (83)
HTTP (81)

Germany, Duisburg
Cache-Control: no-cache

— VIDEO WEB SURVEILLANCE —

HTTP (8080)
8889
HTTP (83)
HTTP (81)

Germany, Duisburg
Cache-Control: no-cache

— VIDEO WEB SURVEILLANCE —

Germany, Duisburg
Cache-Control: no-cache

Germany, Duisburg
Cache-Control: no-cache

SHODAN UN MOTEUR DE RECHERCHE DES IOT

Présentation du site



89.207.204.50

1027 autres informations de recherche

City	Vienne
Country	France
Organization	Orange
ISP	Orange
Last Update	2019-02-22T12:25:13.626050
Hostnames	...
ASN	AS3215

Ports

5000 8080

Services

5000
tcp
http-simple-new

head
L

8080
tcp
http-simple-new

HTTP/1.1 200 OK
Server:Cross Web Server
Content-length: 1385

SHODAN UN MOTEUR DE RECHERCHE DES IOT

Présentation du site

Network video client



Username:

Password:

☒ Remember me

SHODAN UN MOTEUR DE RECHERCHE DES IOT

Présentation du site



ALTERNATIVES À SHODAN

FOFA

A CYBERSPACE SEARCH ENGINE

CENSYS

FIND AND MONITOR EVERY
SERVER ON THE INTERNET

ONYPHE

YOUR INTERNET SIEM

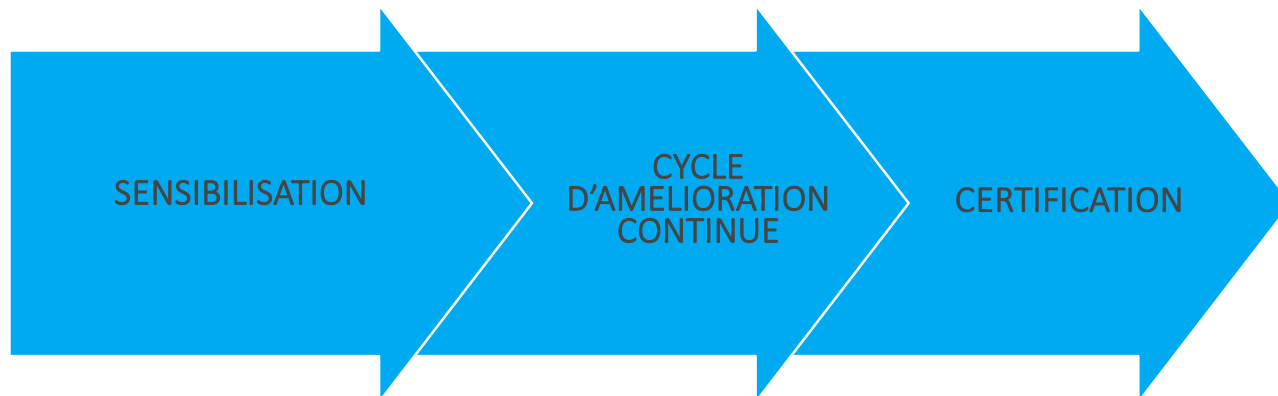
DÉMONSTRATION FIRMWARE CAMERA CONNECTÉ



[VIDEO](#)

LA SÉCURITÉ DES IOT

Les bons constructeurs



LA SÉCURITÉ DES IOT

SigFox



Clés privées uniques



Audit de l'infra. SigFox



Données non confidentielles



Matériel certifié SigFox Ready



Méthode de mise à jour des firmware

LA SÉCURITÉ DES IOT

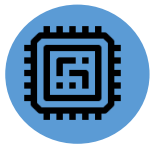
LoRaWan



Clés privées uniques



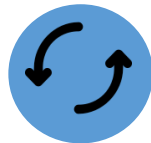
Mode "OTAA" de mise en service



Microcontrôleur sécurisé



Implémentation conforme et à jour



Mise à jour des firmwares effective

LA SÉCURITÉ DES IOT

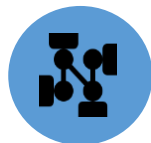
Minimiser les vulnérabilités des IoT



Mot de passe par défaut



Phase de recette



Segmentation réseau



Support du constructeur



Fonctions nécessaires



Audits réguliers



Chiffrement



Mises à jour

LA SÉCURITÉ DES IOT

La RGPD et les IOT

RGPD

- 25 mai 2018
- Données des citoyens européens
- Amendes

Entreprises

- Mesures techniques
- Mesures organisationnelles
- Registre traitement
- Analyse impact
- DPO
- Informer CNIL / 72H



Constructeurs IOT

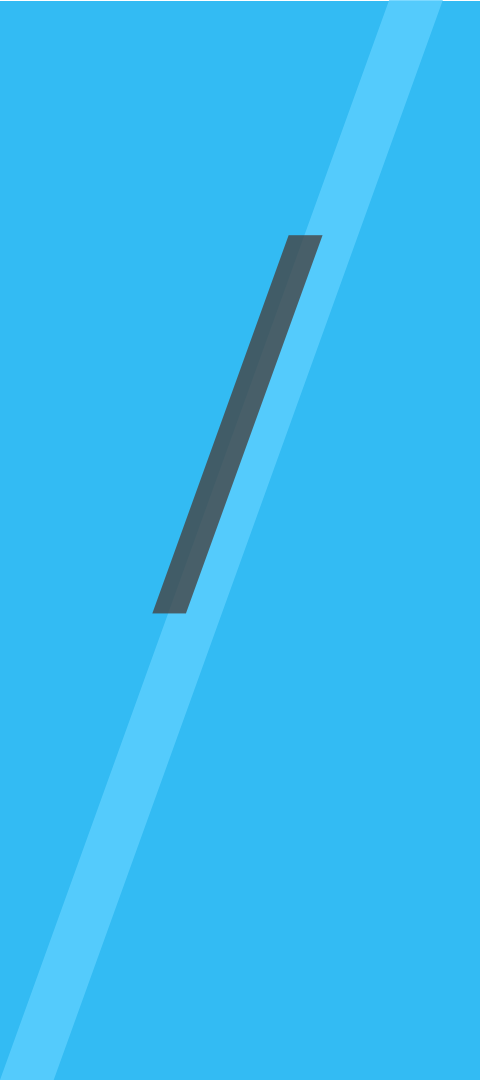
- Impact du traitement
- Privacy by design
- Cycle de vie de l'IOT



“

POUR
CONCLURE

”



MERCI POUR
VOTRE ATTENTION



QUESTIONS /
REPOSES