



1 – Qu'est-ce que l'informatique embarquée ?

L'informatique embarquée cible très souvent des usages mobiles.

Sans être un ordinateur à proprement parler, les systèmes embarqués possèdent souvent un microprocesseur. Combinés à d'autres composants comme par exemple des capteurs, ils peuvent résoudre des calculs complexes basés sur des algorithmes poussés. Par exemple :

- Calculer votre position sur une carte et vous indiquer le chemin le plus court vers votre salle de sport,
- Calculer et corriger la trajectoire d'un engin spatial,
- Enregistrer vos pas dans la journée.

L'informatique embarquée nécessite donc la plupart du temps :

- D'une entité mobile (une personne, une voiture, un train, un satellite, etc.)
- De capteurs pour acquérir des grandeurs physiques (accélération, position, vitesse, température, altitude, luminosité, niveau sonore, humidité, etc.)
- D'une unité de traitement (microprocesseur, c'est-à-dire un ordinateur).

2 – Qu'est-ce que les objets connectés ?

D'un point de vue conceptuel, l'Internet des objets (« IdO » ou « IoT ») caractérise des objets physiques connectés ayant leur propre identité numérique et capables de communiquer les uns avec les autres.

D'un point de vue technique, l'IdO consiste en l'identification numérique directe et normalisée (adresse IP, protocoles smtp, http...) d'un objet physique grâce à un système de communication sans fil qui peut être par exemple un réseau Bluetooth ou Wi-Fi.

Les objets connectés nécessitent donc la plupart du temps :

- D'une entité fixe ou mobile (un téléphone, une voiture, un train, un frigo, une télé, etc.) dotée d'une identification unique et d'une informatique embarquée,
- D'un accès à un réseau local ou Internet.

☞ Voir l'activité 1 pour bien comprendre l'organisation des éléments.

3 – A quoi servent les objets connectés ?

Secteur de l'habitat

En domotique, l'IdO recouvre tous les appareils électroménagers communicants, les capteurs (thermostat, détecteurs de fumée, détecteurs de présence, etc.), les compteurs intelligents et systèmes de sécurité connectés des appareils de type box domotique.



Secteur de la mobilité

L'IdO, ici avec l'emblématique « voiture autonome », pourrait limiter les accidents, fluidifier les flux de véhicules en régulant intelligemment les vitesses et en choisissant les trajets adéquats, améliorer le taux d'occupation des véhicules (1,3 en IDF en 2017) via des applications qui rapprochent les usagers (covoiturage), gérer des parcs de véhicules mutualisés (voitures, vélos, etc.).

Secteur de la santé et du bien-être

L'IdO avec le développement des montres connectées, des bracelets connectés munis de capteurs surveillent des constantes vitales.

Des applications proposent des tableaux de bord permettant de suivre et comprendre l'évolution des grandeurs mesurées.



Secteur de l'alimentation (agriculture)

Les solutions IoT prennent la forme de capteurs reliés à Internet pour collecter des mesures environnementales et mécaniques. Leur déploiement permet aux agriculteurs de prendre des décisions éclairées et améliore presque tous les aspects de leur travail, de l'élevage à l'agriculture.



Secteur des infrastructures et des villes

l'IdO intervient dans la mobilité notamment urbaine (voir plus haut) et peut contribuer à résoudre en partie les problèmes d'engorgement des centres-villes mais aussi de traiter d'autres problématiques comme la pollution lumineuse (gestion intelligente des éclairages publics).

On parle de « ville intelligente » ou « smart city ».

4 – Repères historiques

1967 : premier système embarqué de guidage lors de la mission lunaire Apollo .

1971 : premier processeur produit par Intel.

1984 : sortie de l'Airbus 320, premier avion équipé de commandes électriques – informatisées.

1998 : mise en service du métro informatisé sans conducteur Météor (ligne 14 à Paris).

1999 : introduction de l'expression « Internet des objets » par Kevin Ashton.

2007 : arrivée du smartphone.

5 – Enjeux et impacts de l'IoT

L'IoT semble présenter de vrais intérêts dans de nombreux domaines : simplification de la vie à la maison, au travail, seul ou en collectivité : augmentation du bien-être, suivi médical renforcé, etc.

*Mais, comme à chaque fois, à ces avantages plus ou moins significatifs sont associés des inconvénients relatifs à la **protection de la vie privée** d'une part et, d'autre part, des **ressources naturelles mobilisées** pour mettre en place tout cela. Voilà donc deux points de vigilance à observer.*

➤ **La vie privée** : qu'il s'agisse de données de géolocalisation, médicales ou autres, il faut se poser les questions suivantes :

Qui a accès à mes informations personnelles ? Avec qui est-il utile que je les partage ? Comment avoir la main sur cet aspect ?



➤ **Impact écologique** : On estime à 50 milliards le nombre d'objets connectés en 2020. Les capteurs qu'ils contiennent ainsi que les unités de traitement (microprocesseur, etc.) nécessitent l'usage de ressources minières (métaux) et de l'énergie pour les fabriquer **et** les faire fonctionner.

La problématique de la durée de vie des appareils connectés et de leur recyclage se pose ici encore plus fortement et constitue un point de vigilance à avoir à l'esprit.

A noter que l'IoT peut être mise à profit dans certains secteurs pour justement optimiser l'usage de l'énergie (éclairage publics intelligents, transports, etc.). Dans ce cas, un bilan carbone, doit être fait pour s'assurer que le gain est avéré.