

Informatique embarquée et objets connectés

I) Généralités

1) Définition

On entend par informatique embarquée les logiciels se trouvant à l'intérieur des équipements n'ayant pas une vocation purement informatique. Par exemple, un GPS dans une voiture correspond à de l'informatique embarquée, la voiture n'étant pas dédiée à l'informatique mais elle embarque des composants informatisés. Les objets connectés ou IoT, internet of things sont des objets connectés à un réseau. Un smartphone est un objet connecté, une montre ou un bracelet connecté sont des objets connectés.

2) Chronologie

1977 – des Japonais font rouler une voiture de façon autonome sur un circuit dédié à la vitesse de 30 km/h

1978 – Appolo Guidance Computer, premier système embarqué de pilotage dans les modules lunaires.

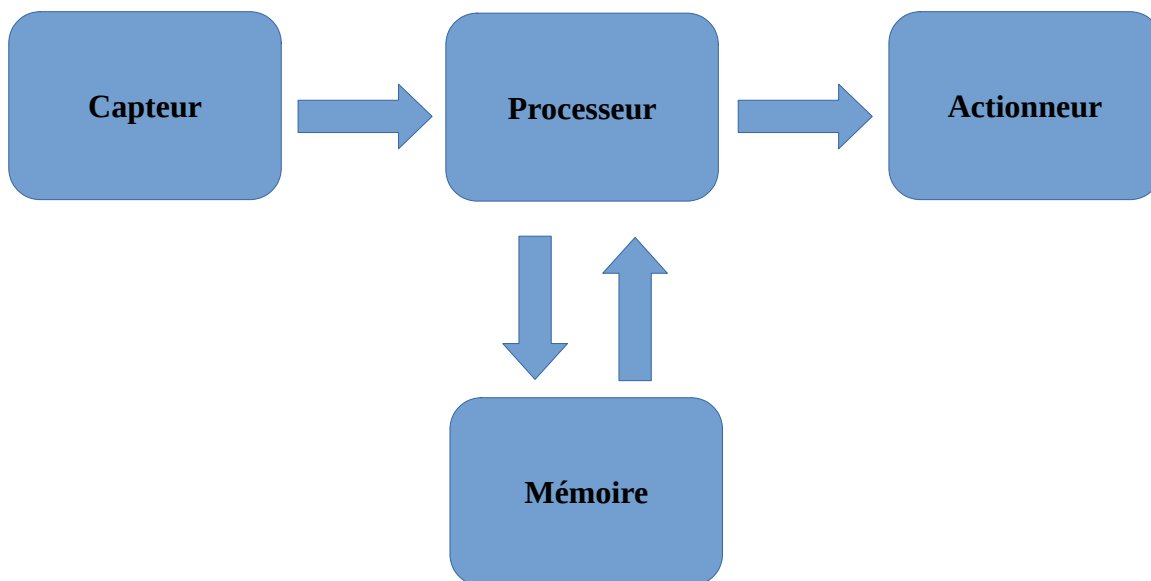
1984 – Airbus A320 avec pilotage assisté par ordinateurs

1998 – la ligne 14 du métro parisien, sans pilote

2007 – généralisation des smartphones

II) Architecture d'un système embarqué

Un système embarqué reçoit des informations par des **capteurs** qu'il enregistre, qu'il traite et qu'il communique vers le monde réel à des **actionneurs**. Dans le cas de la voiture autonome par exemple, les capteurs de la voiture envoient les distances au processeur, si elles ne correspondent pas aux distances de sécurité, ce dernier envoie aux actionneurs, les freins ou le moteur l'information qu'il faut diminuer la vitesse.



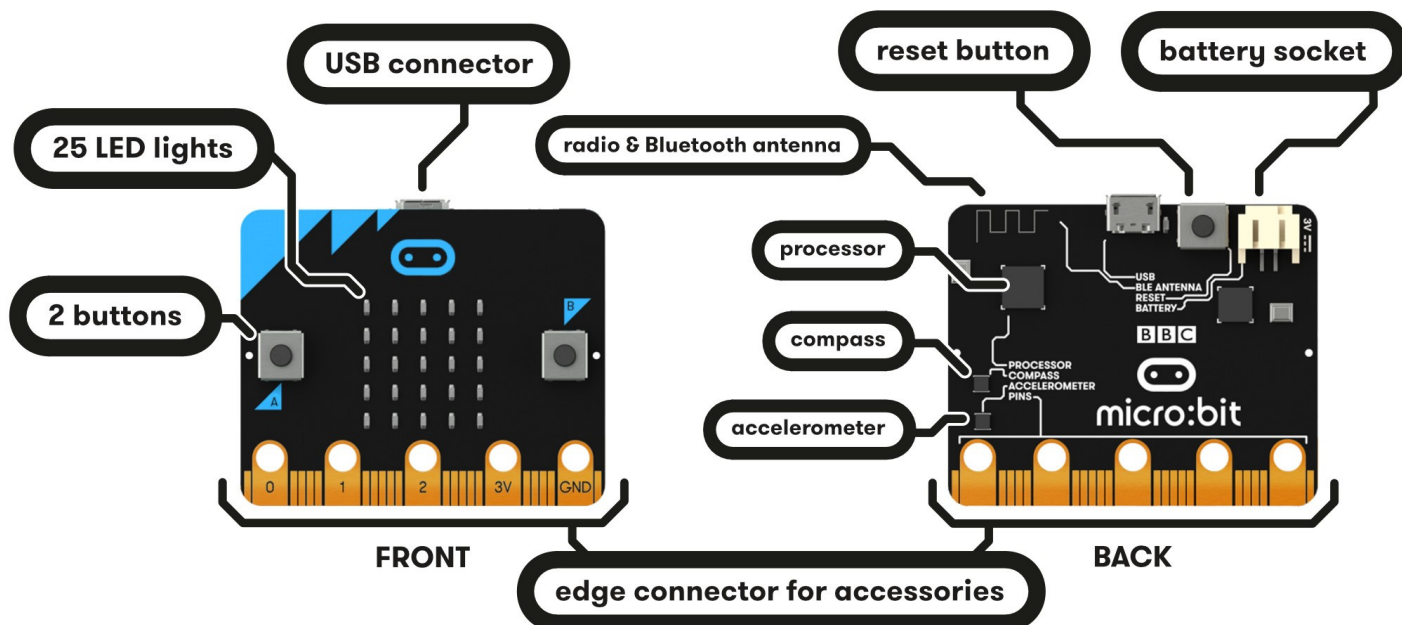
Remarque : la chaîne ci-dessus correspond à un processus géré intégralement par la machine. Il est tout à fait possible qu'à la place des capteurs ce soit l'homme qui intervient. Par exemple si vous décidez d'envoyer un SMS, par le contact sur la dalle tactile de votre smartphone, c'est vous qui donnez l'ordre. On parle alors d'IHM ou d'interface homme machine, le moyen qui permet de communiquer entre l'homme et la machine. Pour réaliser ce cours, le clavier me permet d'envoyer à l'ordinateur les mots, et la souris de faire défiler les pages ou de sélectionner du texte. L'IHM est donc le clavier et la souris.

Activité : donner des exemples de capteurs que vous connaissez, d'actionneurs, d'IHM. Quels seront à votre avis les IHM du futur

Vidéo cartes perforées : <https://www.youtube.com/watch?v=fOgONLPtFLQ>

III) Programmation d'un système embarqué : carte micro :bit

La carte micro:bit est un système embarqué qui comprend les éléments suivants : capteur de température, module radio ; composant bluetooth, interface USB, Un capteur de mouvement etc ... Il s'agit d'une carte lancée en 2015 par la BBC (une grande chaîne de télévision anglaise) et distribuée à un million d'élèves afin de faciliter l'apprentissage de l'informatique. Elle se présente de la façon suivante.



Afin de communiquer avec cette carte, il est possible de la programmer en Python ou plus simplement avec makecode de Microsoft, un langage de programmation par bloc qui ressemble à Scratch.

Activité : installer makecode sur votre ordinateur, réaliser un programme affichant votre prénom.

III) Risques

Trois problématiques principales apparaissent avec les objets connectés et l'informatique embarquée :

- la consommation d'électricité et de matière première pour de plus en plus d'accessoires.
- le risque de piratage.
- l'utilisation des données par des compagnies privées

Activité : pour chaque risque, développer dans un court paragraphe.