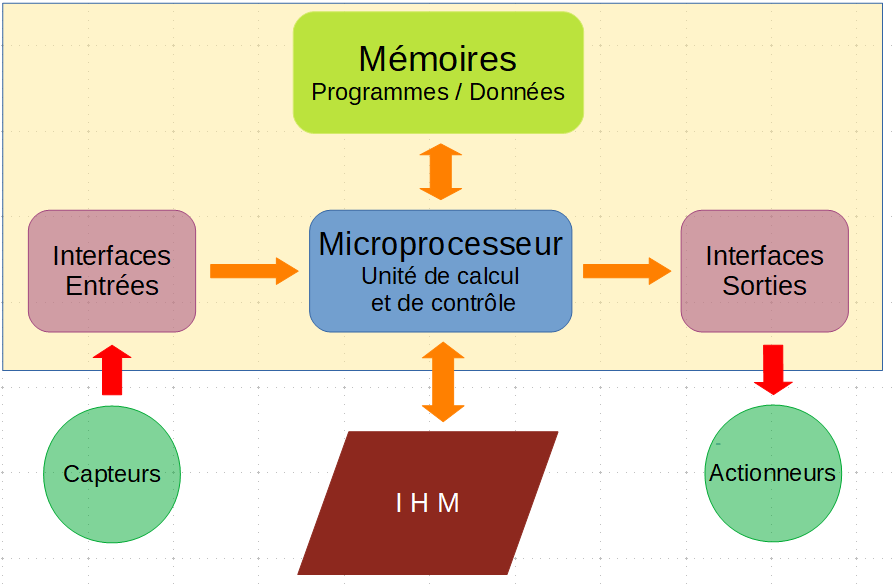
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Numérique et Sciences Informatiques | | |
| 2h | **Robotique** |  |
| **Objectif** : périphériques d'entrée et de sortie + Interface Homme-Machine (IHM) | | |
| **Matériel**: carte microbit + microPython | | |

Rappel : l'architecture d'une machine informatique est l'organisation entre le processeur, la mémoire et les entrées/sorties (GPIO : General Purpose Input/Output = Entrée/Sortie à usage général) :



Un **capteur** électronique est un dispositif transformant l'état d'une [grandeur physique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Grandeur_physique) en une grandeur électrique.

Un **actionneur** est un objet qui transforme [l’énergie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Source_d%27%C3%A9nergie) qui lui est fournie en un phénomène physique qui fournit un [travail](https://fr.wikipedia.org/wiki/Travail_d%27une_force), modifie le comportement ou l’état d'un système.

Une **Interface Homme-Machine** (IHM) est un moyen mis en œuvre afin qu'un humain puisse contrôler et communiquer avec une [machine](https://fr.wikipedia.org/wiki/Machine).



## Historique

Dans les premiers ordinateurs, les **entrées** (programmes et données) étaient alimentées par des [cartes perforées](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cartes_perfor%C3%A9es), des [rubans perforés](https://fr.wikipedia.org/wiki/Rubans_perfor%C3%A9s) ou des [bandes magnétiques](https://fr.wikipedia.org/wiki/Bande_magn%C3%A9tique).

Il y avait un clavier pour interagir avec le système (console ou terminal).

Les premiers organes de **sorties** ont été les [imprimantes](https://fr.wikipedia.org/wiki/Imprimante) et les perforateurs de cartes.

* Citez plusieurs capteurs.

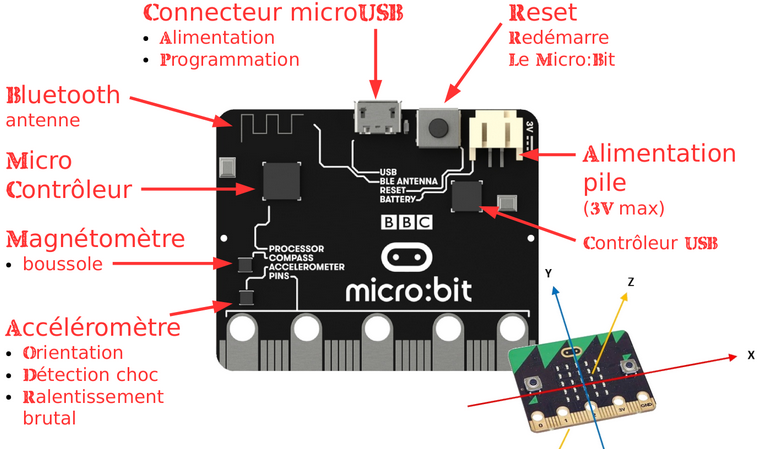
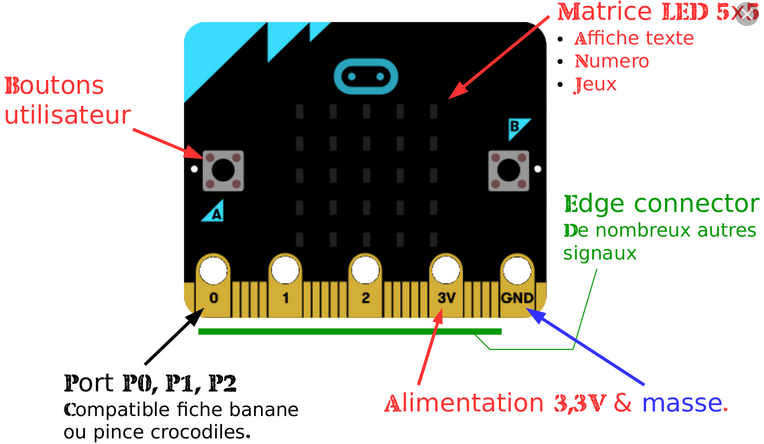
Anemomètre, voltmètre, thermomètre

* Citez plusieurs actionneurs.

Haut-Parleur,

* Citez plusieurs IHMs.

## Présentation de la carte microbit

La carte microbit donne également la température ambiante "approximative" grâce au capteur qui mesure la température du processeur (système de protection).

Comme le processeur chauffe peu en fonctionnement, sa température est approximativement la température ambiante.

**On va utiliser le logiciel "Mu" afin d'avoir plus de fonctionnalités qu'avec le micropython en ligne.**

Micropython en ligne : https://python.microbit.org

Micropython en ligne avec simulateur : <https://create.withcode.uk/>

Instructions à utiliser en micropython (python pour microcontrôleur) :

https://microbit-micropython.readthedocs.io/fr/latest/tutorials/introduction.html

## Applications avec une carte microbit

* Recopiez le code suivant, implantez-le dans la carte microbit puis testez le fonctionnement :

|  |
| --- |
| **Code 1\*** : mesure de la température |
| from microbit import \*  while True:  display.scroll(str(temperature()) + 'C')  Remarque : le display peut afficher une chaine de caractère ou un nombre. |

* Réalisez les programmes suivants :

|  |
| --- |
| **Code 2\*** : mesure de la température en °C ou °F |
| * Si on appuie sur le bouton A : affichage de la température en degrés Celsius. * Si on appuie sur le bouton B : affichage de la température en degrés Fahrenheit. |
|  |

|  |
| --- |
| **Code 3\*** : affichage d'un niveau de satisfaction par rapport à la température |
| * Si la température <= 20°C : afficher la température en °C puis une "bouche triste" pendant 2s. * Si la température > 20°C : afficher la température en °C puis une "bouche heureuse" pendant 2s. |
|  |

|  |
| --- |
| **Code 4\*** : comptage des pas |
| Remarque : un pas est compté lorsque la carte a bougé (accéléromètre).  Remarque : on peut alimentez la carte microbit par des piles et marcher avec l'objet dans la main. |
|  |

|  |
| --- |
| **Code 5\*\*** : affichage d'une information en fonction du nombre de pas. |
| * Si vous avez fait moins de 5 pas, on affiche une tortue. * Si vous avez fait 5 pas ou plus, on affiche un lapin. |
|  |

## Applications avec deux cartes microbit communicantes

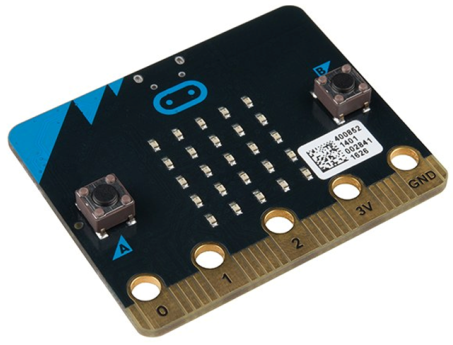
**Objets connectés** (IoT : Internet of Things) : interconnexion des objets via 4G-5G, Wifi, Bluetooth, LoRa ...

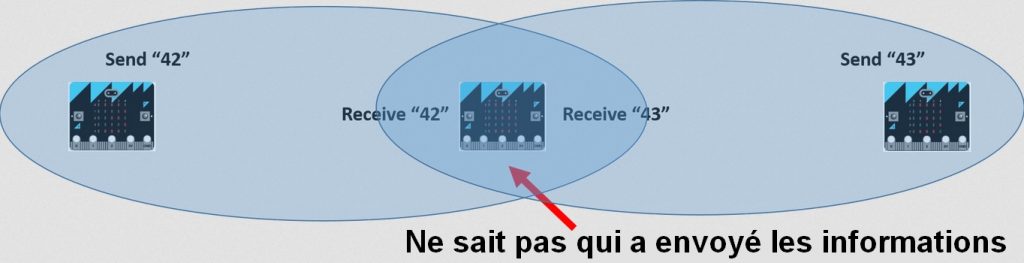
Les objets connectés peuvent être connecté à un Smartphone afin d'être commandé (caméra, chaudière, luminaire ...) et de présenter leurs données (balance, thermomètre ...) sous forme attrayante.

Ces objets connectés peuvent également enregistrer leurs données sur un Cloud (espace de stockage à distance).

* Citez plusieurs objets connectés.

Carte **mesurant** le nombre de pas (émetteur) : Carte **affichant** le nombre de pas (récepteur) :



Etant donné qu'on va faire communiquer plusieurs **couples de cartes** (émetteur + récepteur), il va falloir choisir des canaux (ondes électromagnétiques pouvant avoir des fréquences allant de 2,4 GHz à 2,499 GHz) de communication pour éviter les mélanges.

Canaux de transmission radio entre la carte microbit (émetteur) et la carte microbit (récepteur) :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Elève 1 : émetteur | Elève 2 : récepteur | Elève 3 : émetteur | Elève 4 : récepteur | ... |
| Groupe (= canal) 1 | | Groupe (= canal) 2 | |

* Recopiez les codes suivants, implantez-les dans les cartes microbit puis testez les :

|  |
| --- |
| Code à mettre dans la carte microbit émettrice (pas obligé de mettre les commentaires) : |
| # Emetteur radio  from microbit import \*  import radio  radio.on()  radio.config(channel=1) # choisir un numéro de canal radio  radio.config(power=7) # mettre le signal à puissance maximum  while True: # boucle infinie  message\_envoye = "prénom de l'élève" # message à envoyer  radio.send(message\_envoye) # envoie du message  sleep(2000) # attendre 2s |
| Code à mettre dans la carte microbit réceptrice (pas obligé de mettre les commentaires) : |
| # Recepteur radio  from microbit import \*  import radio  radio.on()  radio.config(channel=1) # choisir un numéro de canal radio  radio.config(power=7) # mettre le signal à puissance maximum  while True: # boucle infinie  message\_recu = radio.receive() # récupérer le message reçu  if message\_recu is not None:  display.scroll(message\_recu) |

* **Modifiez le code d'émission** pour envoyer sur la carte microbit réceptrice le nombre de "pas" que compte la carte émettrice.
* **Modifiez le code de réception** pour afficher sur la carte microbit de réception le message suivant : "x pas", x étant le nombre de pas.