

# Systeme embarque

## Le microcontrôleur

Commencer par visionner la video d'introduction.

### Le systeme embarque

1. Compléter le texte ci-dessous avec les mots : embarque, capteurs, temps reel, énergetiquement, autonome, restreinte, informatique, encombrement.

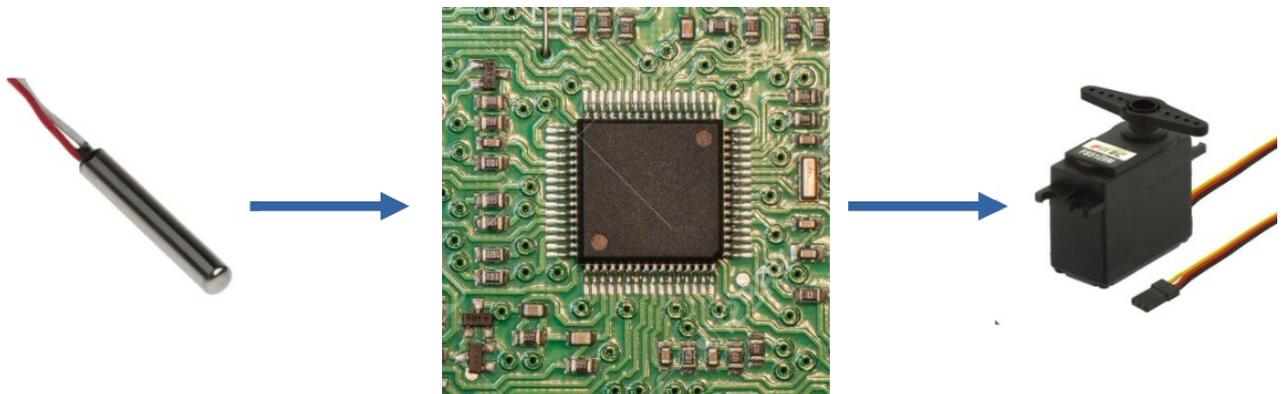
Un systeme ..... est defini comme un systeme electronique et .....  
....., souvent ....., specialise dans une tache precise. Ses ressources sont  
generalement limitees spatialement (..... reduit) et ..... (consommation  
.....).

Un systeme embarque est compose de ....., d'actionneurs et d'un systeme informatique.

2. Quel a ete le premier systeme embarque ? A quoi servait-il ?

.....  
.....  
.....

3. Legender le schéma du systeme embarque ci-dessous avec des mots extraits du texte de la question 1.



4. A quoi sert le systeme informatique d'un systeme embarque ?

.....  
.....

5. Quel est l'element central du systeme informatique ? A quoi sert-il ?

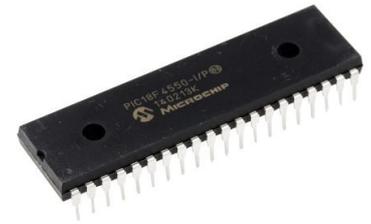
.....  
.....

6. De quoi doit aussi disposer un systeme embarque pour fonctionner ?

.....  
.....

## Les microcontrôleurs

Les processeurs se retrouvent essentiellement sous trois formes. Dans les microprocesseurs de nos ordinateurs, associés à des unités graphiques dans nos téléphones portables ou dans les microcontrôleurs des circuits électroniques. C'est sous cette forme qu'il est le plus utilisé.

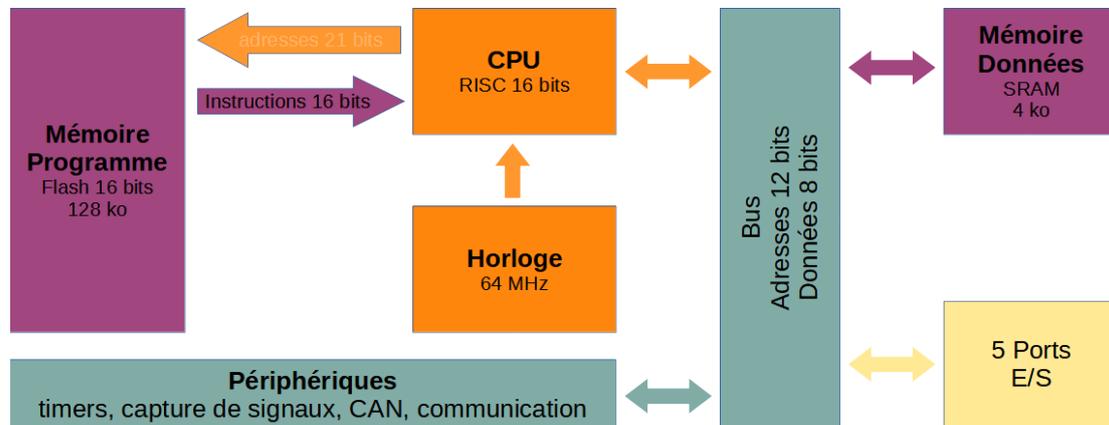


Le microcontrôleur est un circuit logique composé d'un processeur, d'une ou plusieurs mémoires et d'entrées/sorties lui permettant d'interagir directement avec les capteurs, les actionneurs et tout type de circuit électronique. Les microcontrôleurs contiennent même des périphériques intégrés.

1. C'est la puce électronique contenant un processeur la plus produite au monde. Pourquoi ? Citer quelques appareils où on les retrouve.

.....  
.....

2. A l'aide du schéma ci-dessous, expliquer comment fonctionne un microcontrôleur.



.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Prise en main du microcontrôleur Micro:bit et de sa programmation

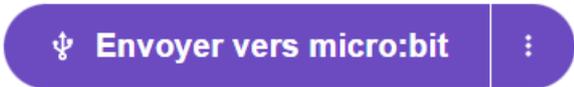
La carte **Micro:bit** est un circuit électronique comportant un microcontrôleur, de la mémoire et plusieurs périphériques. Un port USB permet de la programmer en langage Python.

1. Relier la carte **Micro:bit** à l'ordinateur. Et ouvrir avec le navigateur **Google Chrome** son éditeur de programmes Python en ligne :

<https://python.microbit.org>

**Google Chrome** est plus pratique car il prend en charge la connexion USB.

2. Connecter la carte **Micro:bit** à l'éditeur en appuyant sur les trois petits points du bouton ci-contre.



3. Le programme par défaut présent dans l'éditeur a été recopié ci-dessous. Le légènder pour expliquer ce qu'il fait.

```
1 # Imports go at the top
2 from microbit import *
3
4
5 # Code in a 'while True:' loop repeats forever
6 while True:
7     display.show(Image.HEART)
8     sleep(1000)
9     display.scroll('Hello')
```

4. Cliquer sur **Envoyer vers micro:bit** et vérifier le fonctionnement du programme.

5. L'éditeur traduit le programme Python en langage machine et le flashe dans la mémoire de la carte. Qu'est-ce que le langage machine et que signifie le terme flasher.

### Envoyer des informations de la carte Micro:bit vers l'ordinateur

Il y a plusieurs manière de le faire. La plus simple est d'utiliser la fonction **print** qui envoie les informations au terminal série. Il se chargera de les afficher.

1. Cliquer sur : **Afficher le terminal série**

```
1 # Imports go at the top
2 from microbit import *
3
4 print('Coucou')
```

2. Ecrire le programme ci-contre et le flasher.

3. Appuyer sur le bouton **reset** au dos de la carte. A quoi cela a-t-il servi ?

### La structure conditionnelle

1. Tester le programme ci-dessous est légènder son fonctionnement.

```
1 # Imports go at the top
2 from microbit import *
3
4 nombre = 5
5
6 if nombre > 0:
7     print('Le nombre est positif')
8 elif nombre < 0:
9     print('Le nombre est négatif')
10 else:
11     print('Le nombre est nul')
```

2 Vérifier le fonctionnement du programme en testant différentes valeurs de la variable **nombre**.

3. Le résultat de chaque test est une valeur booléenne. Expliquer ce que cela signifie et en déduire comment fonctionne la structure conditionnelle dans les trois cas de figure.

.....  
.....  
.....

### La boucle infinie while True

La boucle **while** permet de répéter toutes les instructions indentées après ses deux points.

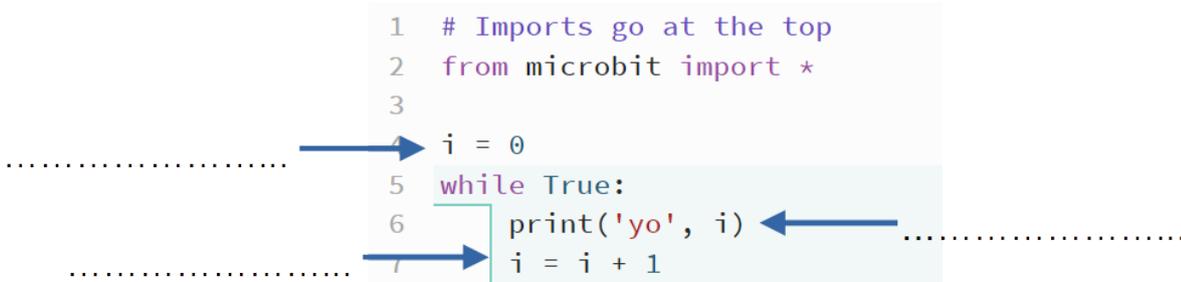
1. Que fait le programme ci-contre ? Pourquoi ?

.....  
.....  
.....

```
1 # Imports go at the top
2 from microbit import *
3
4 while True:
5     print('yo')
```

2. On peut ajouter une variable compteur à ce type de boucle. Tester et légènder les modifications ci-dessous.

```
1 # Imports go at the top
2 from microbit import *
3
4 i = 0
5 while True:
6     print('yo', i)
7     i = i + 1
```



3. Ajouter l'instruction **sleep(1000)** en ligne 8 du programme. A quoi cela a-t-il servi ?

.....

### Un premier capteur : le bouton

1. Un bouton est un capteur. Le microcontrôleur mesure à une de ses entrées l'état du bouton. Utiliser l'aide de l'éditeur pour comprendre comment utiliser le bouton A de la carte **Micro:bit**. Faire les tests proposés.

2. Expliquer en détail comment fonctionne l'exemple de l'instruction **button\_a.is\_pressed()**. On écrira pour cela un programme qui affiche indéfiniment le résultat de l'instruction. Le recopier.

.....  
.....  
.....

3. Ecrire et recopier un programme qui affiche un dessin quand on appuie sur le bouton A et un autre dessin quand on appuie sur le bouton B

.....  
.....  
.....

### Et le système devient embarqué !!

Que manque-t-il à notre système pour qu'il devienne réellement embarqué ? Le faire en ajoutant le bloc de piles.

.....