

Créer un objet embarquant de l'informatique avec Micro:bit

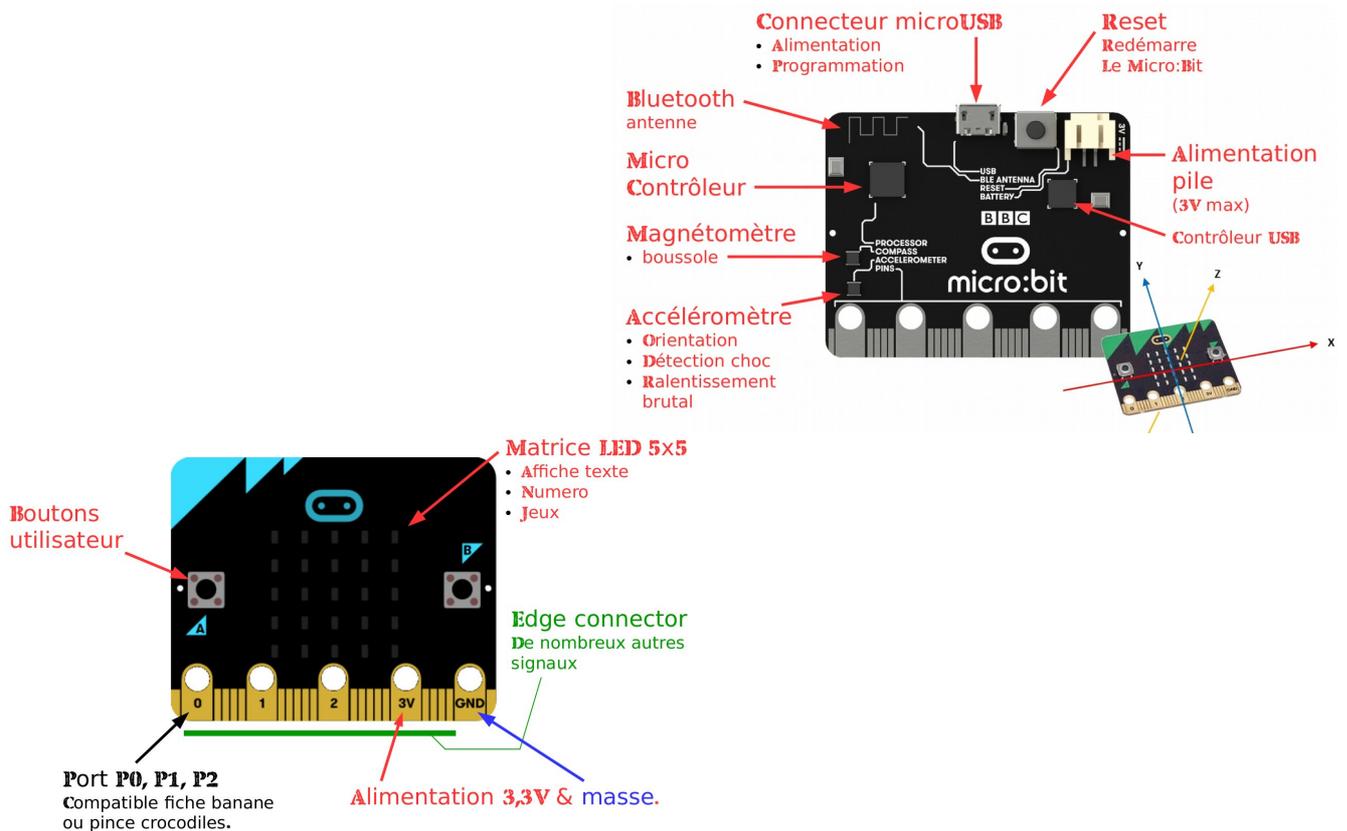
On désigne sous le terme informatique embarquée les aspects logiciels se trouvant à l'intérieur des équipements n'ayant pas une vocation purement informatique. L'ensemble logiciel, matériel intégré dans un équipement constitue un système embarqué. (Wikipedia)

Exemples :

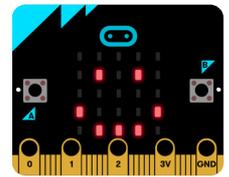
- Industrie
 - Avionique
 - Automobile
 - Énergie ...
- Santé
 - Monitoring,
 - Assistance,
 - Soins...
- Appareils domestiques
 - Audiovisuel,
 - Électroménager,
 - Domotique...



On va utiliser une carte **Micro:bit** pour créer des objets embarquant de l'informatique



On va utiliser l'éditeur python en ligne : <https://python.microbit.org/v/1.1>
ou le logiciel **Mu** à installer <https://codewith.mu/en/> (permet de debuguer).



Activité 1 : Premier programme

- Toujours commencer un programme par la ligne
`from microbit import *`
- Ecrire le programme suivant (**Attention à respecter les minuscules/majuscules et les espaces**)

```
from microbit import *  
display.show(Image.HAPPY)
```



- Flasher le programme dans la carte et choisir la micro:bit

Que se passe-t-il ?

- On peut changer l'image : <https://microbit-micropython.readthedocs.io/en/latest/tutorials/images.html>
- On peut afficher du texte avec
`display.show("Hello")`
- Exercice 1 : Afficher le texte HAPPY et ensuite afficher un smiley

Faire vérifier

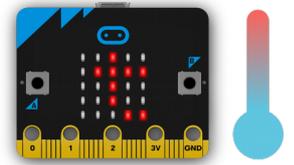
- Exercice 2 : On aimerait attendre 2 secondes avant d'afficher le Smiley
On va utiliser l'instruction
`sleep(2000)`

Faire vérifier

- Exercice 3 : Le programme suivant ne doit jamais s'arrêter
On va utiliser une boucle infini (**Attention à bien décaler ce qui doit être dans la boucle**)

```
while True:  
    display.show("HAPPY")
```

Faire vérifier



Activité 2 : Prise de température

Le micro:bit n'a pas un capteur de température dédié.

Au lieu de cela, la température fournie est en fait la température de la puce de silicium du processeur principal. Comme le processeur chauffe peu en fonctionnement (c'est un processeur ARM à grande efficacité), sa température est une bonne approximation de la température ambiante (on pourra ajuster si nécessaire).

Pour afficher la température on utilise la fonction

`display.show(temperature())`

- Exercice 1 : Faire défiler en boucle la température

Faire vérifier

- Exercice 2 : Afficher la température lorsqu'on appuie sur le bouton A

On utilise le Si

`if button_a.is_pressed():`

Faire vérifier

- Exercice 3 : Quand le bouton A est pressé, on affiche la température sinon rien

On utilise Sinon

`else:`

On utilise la fonction **`display.clear()`**

Faire vérifier

- Exercice 4 : Ajuster la température
Prendre un thermomètre et mesurer la température de la salle
Comparez la avec la température du micro:bit

Ajustez la dans votre programme (ici -10)

`display.show(temperature()-10)`

Faire vérifier



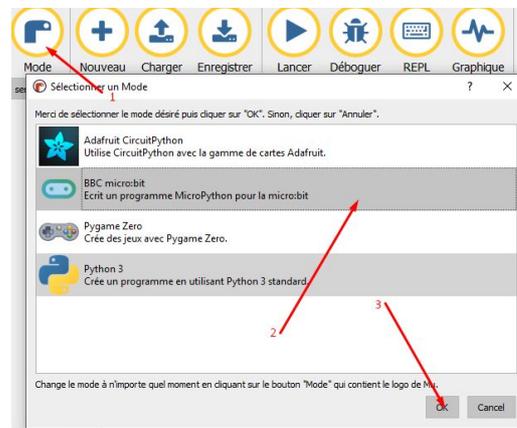
Activité 3 : IHM (Interface Homme Machine)

Réaliser une interface Homme Machine qui affiche à l'écran de l'ordinateur la température relevé par le Micro:bit



1. Transmettre la température à l'ordinateur

Ouvrir Mu en Mode BBC micro:bit



- Ecrire le programme suivant dans le micro:bit pour qu'il transmet la température à l'ordinateur

```
from microbit import * #bibliotheque micro:bit
```

```
while True: #boucle infinie
    display.show(temperature()) #affiche la température sur le micro:bit
    temp = temperature() #initialise la variable temp à la valeur de la température
    print(temp) #transmet la valeur de la variable à l'ordinateur
```

- Flasher le programme dans la carte  et choisir la micro:bit

Faire vérifier

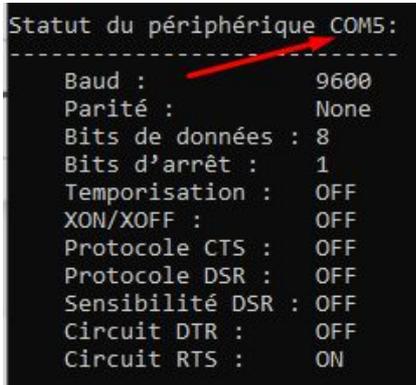
2. Récupérer la température du micro:bit

Pour récupérer la valeur de la température, on va utiliser le port série (port USB de l'ordinateur). Il faut trouver le numéro de port sur lequel le micro:bit est branché pour pouvoir communiquer

- Ouvrir la fenêtre de commande en tapant **cmd** dans la barre de recherche Windows



- Taper **Mode** pour avoir la liste des périphériques branchés à l'ordinateur



Remarque :

Pour communiquer avec le port série (COM) entre microbit et un PC sous Windows antérieur à Windows10 il peut être nécessaire d'installer un pilote de port série : voir page 7

Remarque :

Pour trouver le port COM sur des réseau très sécurisé on peut utiliser le logiciel portable TeraTerm Pro : voir page 8

COM1 et COM2 sont souvent la souris et le clavier

- Passer en mode Python 3 pour récupérer la température



- On va utiliser la bibliothèque pyserial et configurer

```
import serial  
port = "COM5" # Votre port de communication du micro:bit  
ser = serial.Serial(port) #déclaration de la variable ser  
ser.baudrate = 115200 #vitesse de transmission
```

- On va créer une boucle infinie lire sur le port série la valeur de la température et l'afficher
- ```
while True: #Boucle infinie
 data = ser.readline() #On lit sur le port série et stocke la valeur dans la variable data
 print (data) #On affiche la valeur de la variable
```



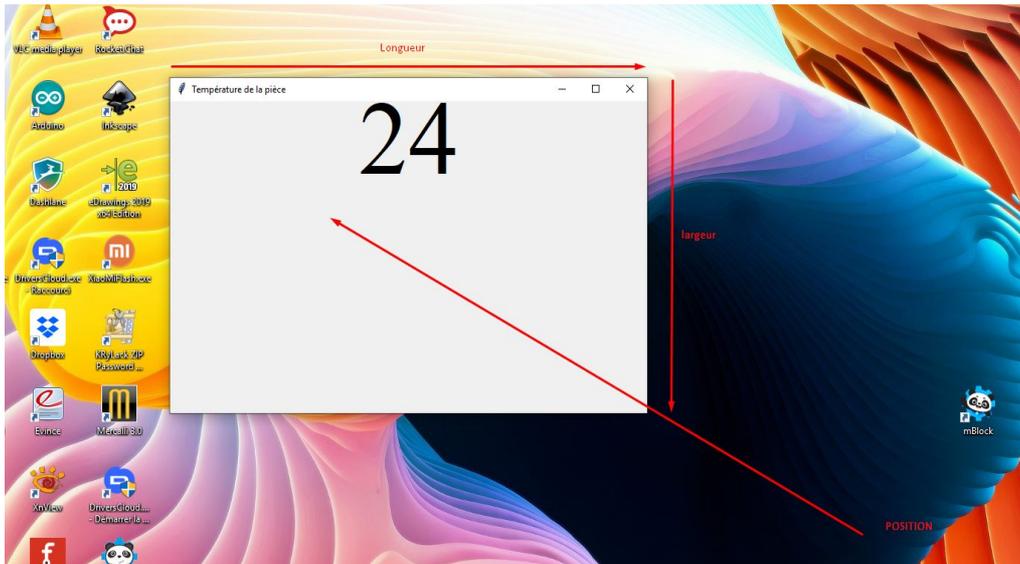
- Enregistrer et lancer le programme  
Vous devez avoir la température qui s'affiche → **b'26\r\n'**

Faire vérifier

### 3. Créer la fenêtre d'affichage de la température

On va utiliser la bibliothèque Tkinter

**from tkinter import** \* #nom de la bibliothèque graphique



- Mettre tous les éléments dans la boucle infinie **While True**
- Donner un nom à la fenêtre (ici c'est interface)  
**interface = Tk()** #nom de la fenêtre
- Définissez une taille de fenêtre en pixel et sa position à l'écran  
**interface.geometry("640x400+300+200")** #taille de la fenêtre (longueur - largeur et position)
- Définissez un titre à votre fenêtre  
**interface.title("votre titre")** #titre de la fenêtre
- Définissez un label (un espace pour écrire du texte) et afficher la température à l'aide de la variable `affich_temp` et on affiche la variable `data`  
**affich\_temp = Label(interface, text= data)** #label c'est l'objet graphique
- On peut configurer la police et la taille du texte  
**affich\_temp.configure(font='nomdelapolice 100', bg="green")** #choix police (arial) et taille
- Mettre le label dans la fenêtre et la laisser ouverte avec les instructions suivante :  
**affich\_temp.pack()** #positionner label dans notre fenêtre  
**interface.mainloop()** #pour que la fenêtre reste ouverte

- Enregistrer et lancer le programme



Faire vérifier

## Installer le port serie Windows

Vous pouvez connecter votre carte à votre ordinateur via USB. Cela devrait fonctionner immédiatement sous Linux et macOS, mais pour Windows antérieur à Windows 10, vous devrez probablement installer un pilote de port série:

1. Téléchargez le [pilote de port série Windows Arm Mbed](#) .
2. Branchez votre appareil Arm Mbed sur USB. Il se monte comme un lecteur Mbed.
3. Fermez toutes les fenêtres de l'explorateur affichant le lecteur Mbed.
4. Exécutez le programme d'installation. Cela peut prendre un certain temps ou afficher quelques avertissements de «pilote non signé».

## Dépannage

**Si vous avez plusieurs périphériques Mbed mais que le port série n'apparaît que pour l'un d'entre eux :**

Assurez-vous d'exécuter le programme d'installation pour chaque périphérique (branchez le périphérique via USB et exécutez à nouveau le programme d'installation); Windows charge le pilote en fonction du numéro de série. Il doit donc être exécuté pour chaque périphérique individuellement.

**Si le programme d'installation échoue pour les raisons suivantes**No mbed Microcontrollers were found :

Vérifiez que votre périphérique est correctement branché via USB.

**Si le programme d'installation signale le message suivant** mbedWinSerial\_nnnnn.exe is not a valid Win32 application :

Si vous avez téléchargé le programme d'installation à l'aide d'Internet Explorer, veuillez essayer un autre navigateur (Firefox, Chrome).

**Si le programme d'installation semble se bloquer :** Vérifiez si Windows affiche une fenêtre "Pilote / autorisation non signé"; ceux-ci sont souvent cachés derrière d'autres fenêtres sans rien indiquer de tel dans la barre des tâches. Le programme d'installation continuera à s'exécuter dès que vous cliquez sur OK.

Sources : <https://os.mbed.com/docs/mbed-os/v5.12/tutorials/windows-serial-driver.html>

## Utiliser TerraTerm pour déterminer le Port COM de Micro:bit

Sur des réseaux sécurisés l'accès à la console et au gestionnaire de périphérique peut être bloqué. Dans ce cas on peut utiliser le logiciel Terra Term en version portable

- 1° Télécharger Terra terme portable <http://www.cmdvb.fr/download/tera-term-pro-4-85/>
- 2° l'installer sur une clé usb
- 3° Lancer Terra Term

Tera Term - [déconnecté] VT

Fichier Edition Configuration Contrôle Fenêtre(W) Aide

Tera Term: Nouvelle connexion

TCP/IP

Hôte: myhost.example.com

Historique

Service  Telnet TCP port#: 23

SSH SSH version: SSH2

Autre Protocole: UNSPEC

Série

Port: COM1: ELTIMA Virtual Serial Port [COM1]

COM1: ELTIMA Virtual Serial Port (COM1)

COM3: Intel(R) Active Management Technology - SOL (COM3)

COM6: ELTIMA Virtual Serial Port (COM6)

COM19: Périphérique série USB [COM19]

OK

4° cliquer sur **Série**

5° cliquer sur

6° chercher **série USB**