

NSI - Première

BBC Micro:bit, utilisation du module Grove

qkzk

2021/04/26

Ce document est grandement inspiré par le livret rédigé par Philippe Leclerc

Introduction

Ce projet vise à vous guider dans l'utilisation du module grove avec le BBC micro:bit. On suppose que vous maîtrisez les fonctions du base : boutons, matrice à LEDs, entrées / sorties).

On suppose aussi que l'utilisation de mu-editor est acquise.

Dans ce TP, nous utiliserons **mu-editor**, étant donné qu'il permet de manipuler les fichiers présents sur le micro:bit.

Nature du TP

L'expérimentation se fait sous la forme de mini projets pour lesquels on vous présente le principe d'un module, un schéma de raccordement, le code et des observations.

Ensuite un défi vous est proposé.

Cela vous donnera de quoi vous occuper si un module ne fonctionne pas (ce qui arrive) ou s'il n'est pas disponible immédiatement (il y a moins de modules que d'élèves).

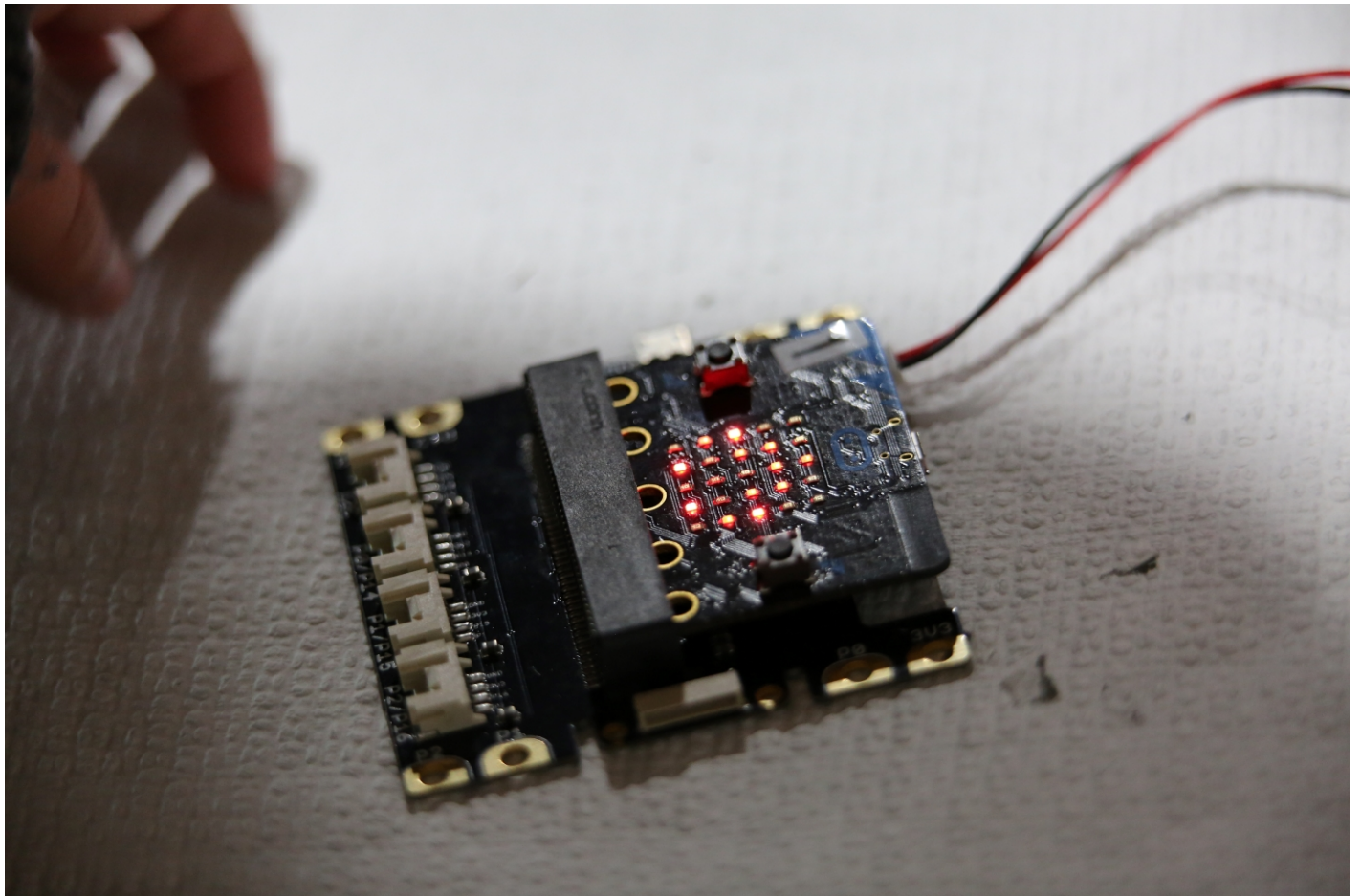
Utiliser le module grove

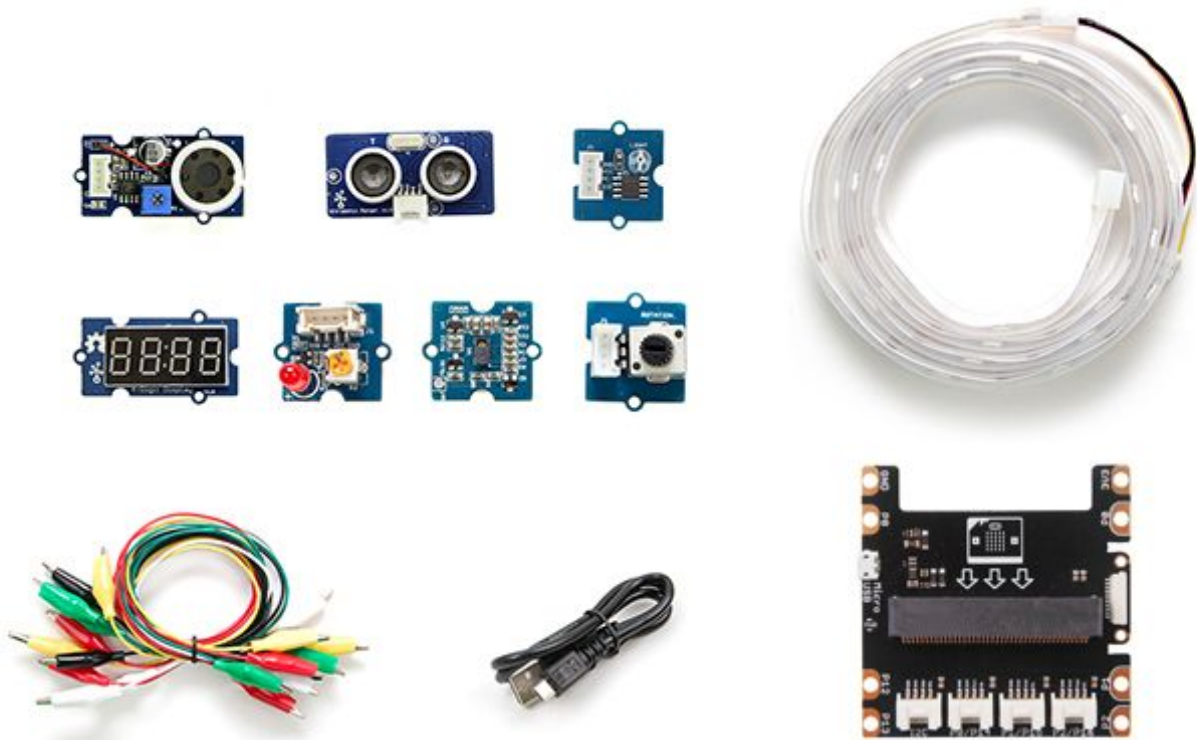
Principe

Le kit Grove, développé par Seeed Studio est constitué de une carte d'extension dans laquelle on insère le BBC Micro:bit et de différents éléments qui se raccordent tous de la même manière.



Figure 1: kit grove





Branchements

Chaque capteur ou actionneur utilisé dans le TP se branche à l'aide d'un câble entre le capteur et la carte d'extension.

Les montages sont donc très simples.

Il est nécessaire d'employer une carte d'extension, mais aussi parfois une alimentation supplémentaire car la carte BBC micro:bit fonctionne en 3.3V tandis que les éléments Grove fonctionnent en 5V.

Seed Studio propose aussi des modules Grove pour les raspberry, arduino qui fonctionnent de manière similaire.

Librairie

L'utilisation de certains modules grove nécessite du code relativement complexe qui est disponible ici :

- `micro_grove`
- `display_4d`

Ces bibliothèques fournissent des fonctions et méthodes prédéfinies dont la syntaxe est explicitée à la fin du document.

Téléchargez ces fichiers

Utilisation du module dans mu-editor

Rappel du TP précédent :

Le bouton fichier s'utilise comme ceci :

Cette fonction n'est accessible qu'après avoir chargé un fichier sur la carte.

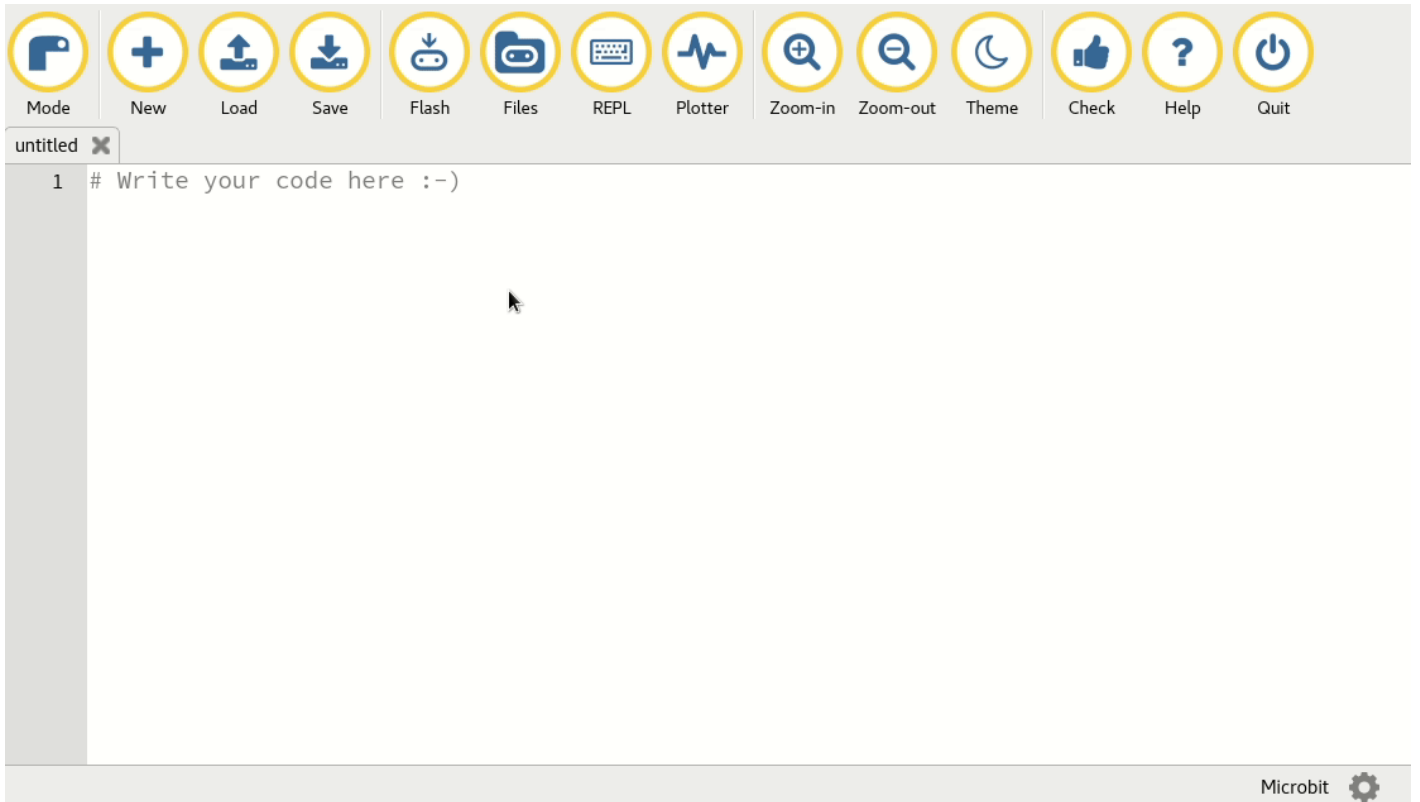


Figure 2: fichiers

Dans mu-editor,

1. raccordez votre BBC micro:bit et assurez-vous que le script par défaut (Hello, World!) fonctionne.
2. Ouvrez les deux scripts `micro_grove.py` et `display_4d.py` dans mu-editor et enregistrez les dans le dossier par défaut.
3. Ouvrez le menu `files`. Vous devriez voir apparaître les fichiers `display_4D.py` et `micro_grove.py` à droite et un seul fichier `main.py` à gauche.
4. Glissez les deux scripts à gauche.

Vous pouvez maintenant continuer comme d'habitude :

1. Vous copiez / éditez le code dans l'éditeur,
2. Vous enregistrez vos modifications,
3. Vous flashez le code vers le BBC micro:bit.
4. Vous le redémarrez si rien ne fonctionne normalement (bouton reset au dos.)

Mini-projets

Projet 1 : contrôler la lumière

Nous allons utiliser les boutons du micro:bit pour contrôler une LED

- 1** Led
- 2** Carte Interface Grove
- 3** Micro:bit

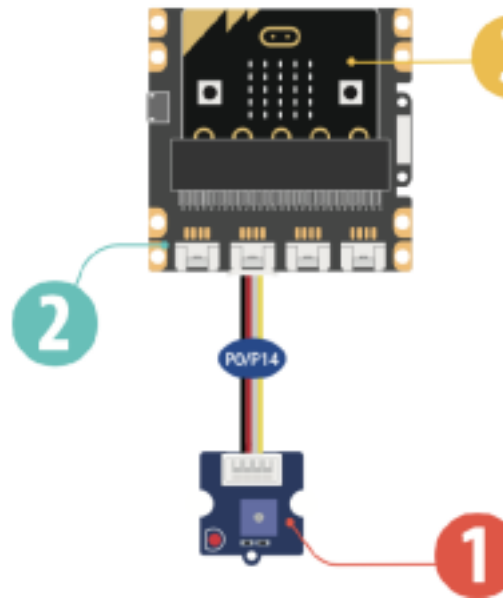


Figure 3: montage_01

Montage

Code exemple

```
from microbit import *

# on définit une variable
etat_led = 0
while True:
    if button_a.is_pressed():
        # on met la LED à l'état 1 (5V)
        etat_led = 1
    if button_b.is_pressed():
        # on met la LED à l'état 0 (0V)
        etat_led = 0
    # on copie l'état de la led sur la broche P0
    pin0.write_digital(etat_led)
    sleep(100)
```

Appuyer sur A puis sur B pour allumer et éteindre la LED

Approfondissement possible

Que se passe-t-il quand on appuie sur les deux boutons en même temps ?

Comment modifier le programme pour rendre A prioritaire ?

Comment modifier le programme pour allumer et éteindre avec A seulement. Pensez à `was_pushed`.

Projet 2 : contrôler la luminosité

Nous allons utiliser les LEDs de la micro:bit pour afficher une mesure de la luminosité ambiante

Montage

Code exemple

```
from microbit import *
from micro_grove import luminosite, affiche_jauge

while True:
    # on récupère la valeur fournie par le capteur
    mesure = luminosite(pin0)
    # on affiche le niveau de luminosité sur les leds
    affiche_jauge(mesure, 100)
    sleep(50)
```

- Observer les leds lorsqu'on monte et descend la main devant le capteur
- Que se passe-t-il quand on modifie la valeur 100 dans `affiche_jauge` ?

Projet 3 : éclairage automatique

Nous allons allumer une LED lorsque la nuit tombe

Montage

Code Capteur de luminosité

- 1 capteur de luminosité (light-sens)
- 2 Carte Interface Grove
- 3 Micro:bit

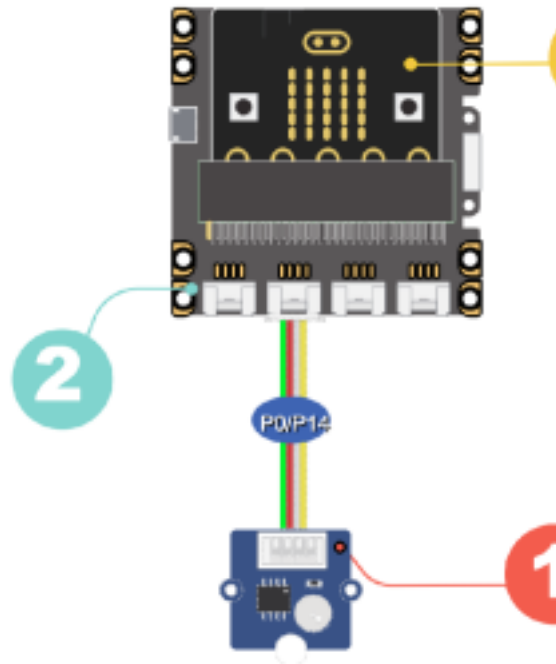


Figure 4: montage_02

- 1 Led
- 2 Interface Grove
- 3 Micro:bit
- 4 Capteur de luminosité

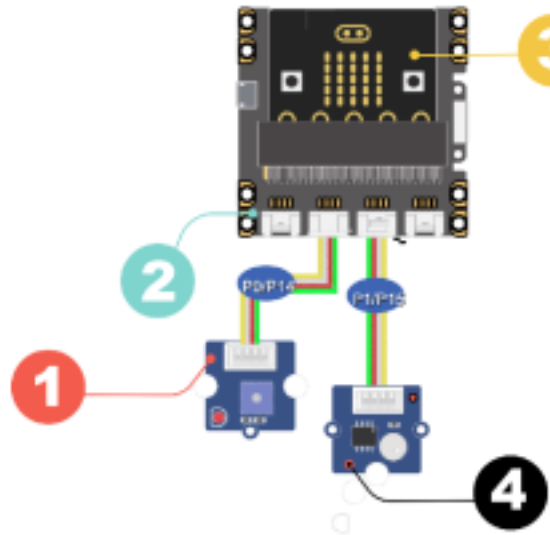


Figure 5: montage_03

Code exemple

```

from microbit import *
from micro_grove import luminosite
while True:
    # le capteur est branché sur la broche P1
    if luminosite(pin1) < 10:
        etat_led = 1
    else:
        etat_led = 0
    # on recopie l'état de la led sur la broche P0
    pin0.write_digital(etat_led)
    sleep(100)

```

Vérifier que la led s'allume si on recouvre le capteur.

Approfondissement possible

Modifier le programme pour que la led s'allume plus tôt quand la nuit tombe.

Projet 4 : un peu de musique

Nous allons utiliser les boutons de la micro:bit pour jouer de la musique

Montage

haut parleur Interface Grove Micro:bit

- 1 haut parleur
- 2 Interface Grove
- 3 Micro:bit

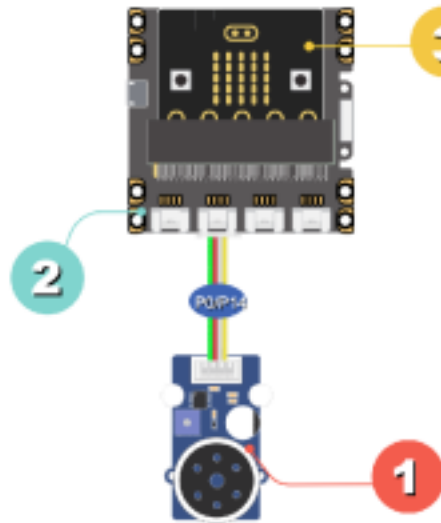


Figure 6: montage_04

Code Exemple

```

from microbit import *
from music import *
from micro_grove import bip

# les notes sont définies en Scientific Pitch Notation (SPN).
ma_note = "c4:1" # c'est un DO
while True:
    if button_a.is_pressed() and not button_b.is_pressed():
        # on joue une note
        play(ma_note)
    elif button_b.is_pressed() and not button_a.is_pressed() :
        # on joue une mélodie pré-enregistrée
        play(PUNCHLINE)
    elif button_a.is_pressed() and button_b.is_pressed():
        # on emet un beep
        bip()
        sleep(500)

```

On doit entendre des sons différents quand on appuie sur une touche à la fois

Approfondissement possible

Après une recherche sur internet modifier le programme pour jouer la note "LA" à la place du DO

Ajoute la définition de la mélodie `ma_melodie = ["C4:4", "D", "E", "C", "C", "D", "E", "C", "E"]`

Projet 5 : mouvements

Nous allons utiliser les touches sensibles et les capteurs de mouvement

- 1 Haut parleur
- 2 Interface Grove
- 3 Micro:bit
- 4 Fil muni de pinces crocodile

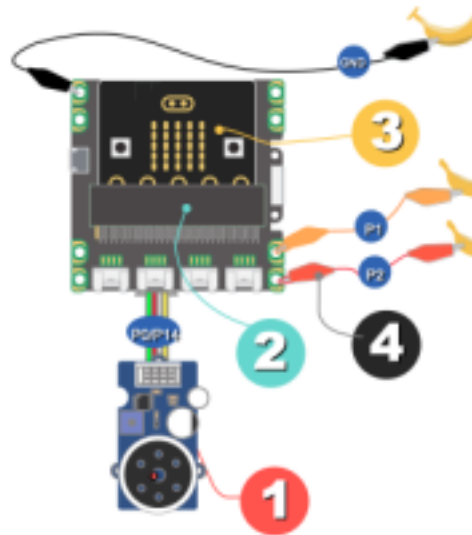


Figure 7: montage_05

Montage

Code Exemple

```
from microbit import *
from music import *
gesture = "x"
while True:
    if pin1.is_touched() :
        # on joue une melodie
        play(PYTHON)
    elif pin2.is_touched():
        play(ENTERTAINER)
    # on surveille les changement de position de la carte
    if gesture != accelerometer.current_gesture():
        gesture = accelerometer.current_gesture()
    if gesture == "left":
        play(JUMP_UP)
    elif gesture == "right":
        play(POWER_UP)
    sleep(100)
```

Touche avec une main l'un des fils (ou la touche directement), puis l'autre.

Penche la carte brièvement à droite ou à gauche.

Approfondissement possible

Complète le programme pour que d'autres mélodies soient jouées quand on lève ou baisse la carte.

On trouvera des informations ici

Projet 6 : gardien des secrets

Description

Dans cette démo, tu vas apprendre à créer une alarme. Si quelqu'un rentre dans ta chambre, une led s'allumera et une "sirène" retentira

Montage

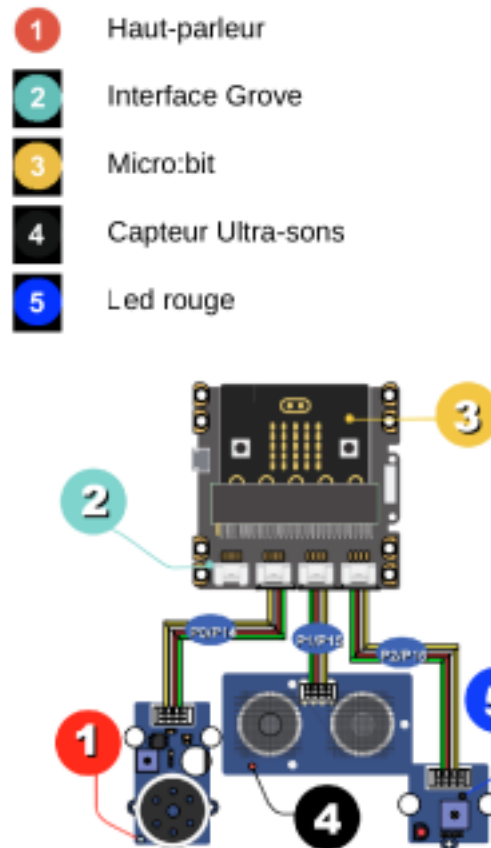


Figure 8: montage_06

Haut-parleur Interface Grove Micro:bit Capteur Ultra-sons Led rouge

Code exemple

```
from microbit import *
from micro_grove import mesure_temps_A_R
from music import play
maNote = "F6:1"
while True:
    # Valeur fournie par le capteur ultra-sons
    t = mesure_temps_A_R(pin1)
    distance = t * 0.034328 / 2 # cm
    if distance < 100:
        # on detecte une présence
        for i in range(5):
            pin2.write_digital(1)
            play(maNote)
            sleep(150)
            pin2.write_digital(0)
            sleep(150)
        sleep(500)
```

Vérifie que quand tu passes ta main lentement devant le capteur à ultra-sons, l'alarme s'enclenche certain temps

Approfondissement possible

Modifie le code pour que l'alarme dure 2 fois plus longtemps, sans changer la fréquence du clignotement.

Modifie de nouveau le code pour que la led clignote 3 fois plus vite.

Projet 7 : de toutes les couleurs

Nous allons utiliser un ruban à LEDs

Il faut alimenter la carte avec les piles pour avoir assez de puissance

Montage

Micro:bit potentiomètre rotatif

- 1** ruban leds
- 2** Interface Grove
- 3** Micro:bit
- 4** potentiomètre rotatif

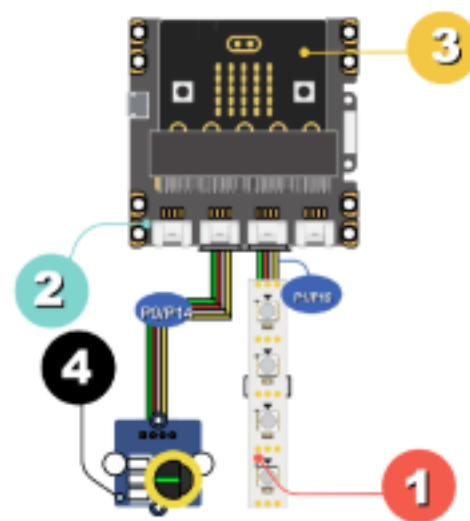


Figure 9: montage_07

Code Exemple

```
from microbit import *
from micro_grove import *
import neopixel
np = neopixel.NeoPixel(pin1, 30)
np.clear()
rouge = (255, 0, 0)
vert = (64, 255, 12)
magenta = (219, 0, 115)
while True:
    if button_a.is_pressed():
        couleur = rouge
    elif button_b.is_pressed():
        couleur = vert
    else:
        couleur = magenta

    # on calcule le nbre de leds à allumer
    potentiometre = position_curseur(pin0)
    nombre_de_leds = (int)(potentiometre / 3.3)
    #on eteint tout
    for x in range(30):
        np[x] = (0, 0, 0)

    # on allume le nombre de leds calculé
    for x in range(nombre_de_leds):
        np[x] = couleur

    # on applique les changements sur le ruban
    np.show()
    sleep(100)
```

Observe l'effet d'une action sur le potentiomètre, puis le bouton A et enfin le bouton B

Approfondissement possible

Recherche sur Internet le code RVB de la couleur BLEU, et modifie le programme pour allumer quand on appuie sur le bouton B.

Projet 8 : Métronome

Dans cette démo, tu vas apprendre à créer un métronome qui te donnera le tempo.

Il faut peut-être alimenter la carte micro:bit avec des piles pour avoir suffisamment de puissance.

- 1** servo-moteur
- 2** Interface Grove
- 3** Micro:bit

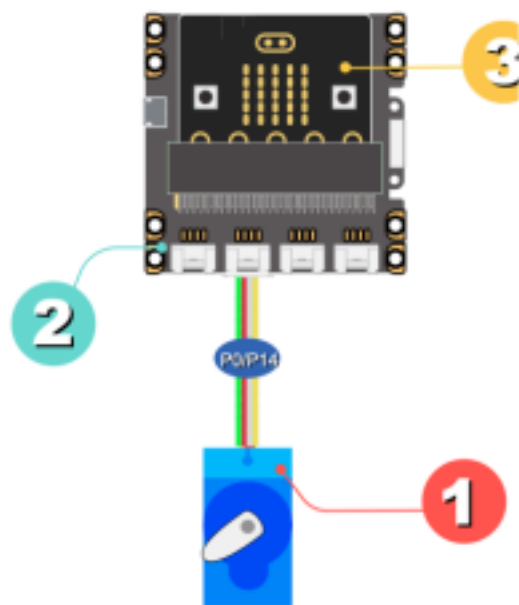


Figure 10: montage_08

Montage

Code exemple

```
from microbit import *
from micro_grove import angle_servomoteur
from utime import sleep_us

#on positionne le servomoteur à droite
angle_servomoteur(pin0, 45)
sleep(1000)
#tempo moderato = 60 pulsations par seconde
duree=10400
while True:
    if button_a.was_pressed():#on démarre avec le bouton A
        while not button_b.was_pressed():# on arrête avec B
            for x in range(45, 135,+2):
                angle_servomoteur(pin0,x)
                sleep_us(duree)
            for x in range(135, 45, -2):
                angle_servomoteur(pin0,x)
                sleep_us(duree)
```

Avec le chronomètre de ton smartphone, vérifie qu'on obtient bien 60 battements du servomoteur par minute.

Approfondissement possible

Modifie le programme pour obtenir un tempo Moderato à 110 pulsations par minute. Peux-tu expliquer pourquoi on ne peut pas obtenir un tempo Prestissimo à 200 pulsations par minutes.

Projet 9 : commande à distance

Dans cette démo, tu vas apprendre à utiliser une deuxième carte microbit pour agir à distance.

Montage

Led Interface Grove Micro:bit réceptrice Micro:bit émettrice

Code : carte émettrice

```
from microbit import *
import radio
#on choisit un canal
radio.config(channel=22)
radio.on()
while True:
    if button_a.was_pressed():
        radio.send("Allume")
    if button_b.was_pressed():
        radio.send("Eteint")
    sleep(100)
```

À toi de jouer S'il y a d'autres cartes microbit qui utilisent a radio à proximité, choist un autre canal entre 0 et 83.

Code : carte réceptrice

```
from microbit import *
import radio
#on choisit un canal
radio.config(channel=22)
```


- 1 Led
- 2 Interface Grove
- 3 Micro:bit réceptrice
- 4 Micro:bit émettrice

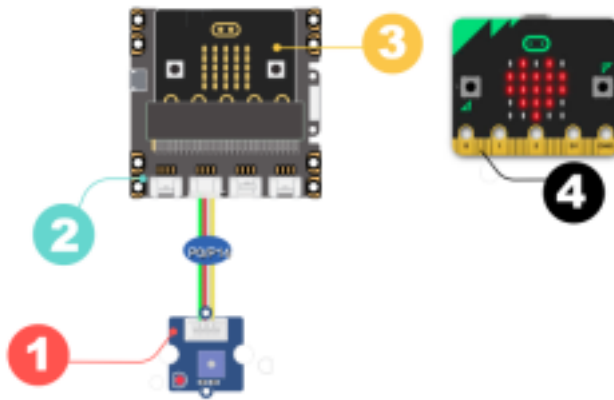


Figure 11: montage_09

```

radio.on()
etat_led = 0
while True:
    message = radio.receive()
    if message == "Allume":
        etat_led = 1
    if message == "Eteint":
        etat_led = 0
    pin0.write_digital(etat_led)
    sleep(100)

```

S'il y a d'autres cartes microbit qui utilisent a radio à proximité, choist un autre canal entre 0 et 83. Vérifie que la télécommande fonctionne bien. Essaie de trouver par expérience la portée maximale de la radio.

Approfondissement possible

Ajoute un feedback ! Pour faire ça, affiche l'état de la led (A ou E) sur la matrice

Projet 10 : Éclairage automatique économique

Dans cette démo, tu vas apprendre à allumer un éclairage extérieur quand il fait nuit, mais uniquement si on détecte la présence de quelqu'un. Ça permet d'économiser l'énergie.

- 1 Led
- 2 Interface Grove
- 3 Micro:bit
- 4 Capteur à ultra-sons
- 5 Capteur de luminosité

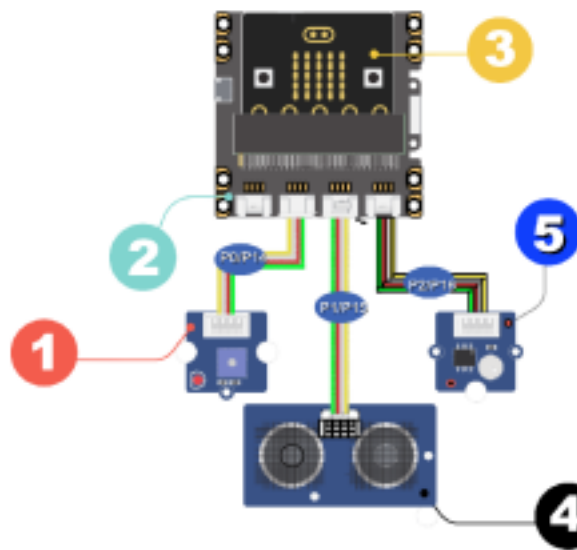


Figure 12: montage_10

Montage

Code exemple

```
from microbit import *
from micro_grove import *
Capteur de luminosité
etat_led = 0
while True:
    # Valeur fournie par le capteur ultra-sons
    t = mesure_temps_A_R(pin1)
    distance = t * 0.034328 / 2 # cm
    # Valeur fournie par le capteur de luminosité
    mesure_lum = luminosite(pin2)
    if mesure_lum < 10:
        # il fait nuit
        if distance < 100:
            # on detecte une présence
            etat_led = 1
        else:
            # il n'y a personne
            if etat_led == 1:
                sleep(5000)
            etat_led = 0
    else:
        # il ne fait pas nuit
        etat_led = 0
    pin0.write_digital(etat_led)
    sleep(1000)
```

Vérifie que la led s'allume quand on recouvre le capteur de luminosité et qu'on passe sa main devant

Approfondissement possible

Peux tu modifier le code pour que la led reste allumée 10 secondes après qu'on s'est éloigné du capteur

Projet 11 : télémètre à ultra-sons

Dans cette démo, tu vas apprendre à mesurer une distance et à l'afficher.

Montage

Capteur à ultra-sons

- 1** Afficheur 4 digits
- 2** Interface Grove
- 3** Micro:bit
- 4** Capteur à ultra-sons

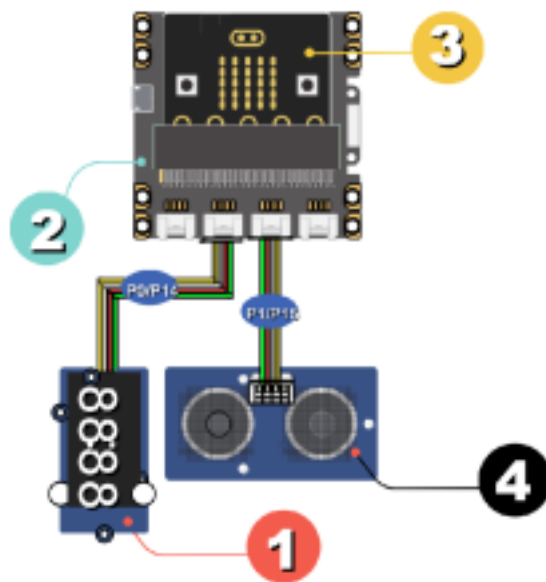


Figure 13: montage_11

Codeexemple

```
from microbit import *
from display_4d import D4AFF7SEG
from micro_grove import mesure_temps_A_R
from math import ceil

aff_4D = D4AFF7SEG(clk=pin0, dio=pin14)
while True:
    # le capteur nous fournit le temps d'un
    # d'un aller retour des ultra-sons
    t = mesure_temps_A_R(pin1)
    # on calcule la distance à partir de la vitesse du son
    distance = ceil(t * 0.034328 / 2) # cm
    aff_4D.affiche(distance)
    sleep(500)
```

Place un objet plat (un livre par exemple) à une distance connue devant le capteur à ultra-sons et vérifie que la valeur affichée sur les afficheurs est cohérente.

Essaie de trouver par expérience la distance maximale qu'on peut mesurer en se plaçant à distance d'un mur.

Approfondissement possible

- Modifie le programme pour afficher la distance en millimètres
- Mesurer la vitesse du son ! En utilisant une distance connue, on peut estimer le temps nécessaire pour un aller retour à l'onde sonore.

Librairies

Cette page regroupe la documentation des librairies

micro_grove.py

```
mesure_temps_A_R(broche) -> float
```

- Module grove : Ultrasonic ranger
- Renvoie la durée d'un aller / retour des ultra sons en micro secondes
- Paramètre : Nom de la broche utilisée, (pin1 par défaut)

```
mesure_temperature(broche, modele: int) -> float
```

- Module grove : Temperature sensor
- Renvoie la température en degré celsius
- Paramètres : nom de la broche utilisée (pin2 par défaut, version du modèle de de capteur: 0, 1 ou 2 - 0 par défaut)

```
luminosite(broche) -> float
```

- Module grove : Light sensor
- Renvoie un entier entre 0 et 100. 100 correspond à 100% soit environ 60 lux
- Paramètre : nom de la broche utilisée (pin 0 par défaut)

```
it_s_dark(broche) -> float
```

- Module grove : lighth-sensor
- Renvoie `True` si la luminosité est inférieure à 10 lux
- Paramètre : nom de la broche utilisée (pin 0 par défaut)

```
position_curseur(broche) -> int
```

- Module grove : Rotary angle sensor (potentiomètre)
- Renvoie un entier entre 0 et 100 indiquant la position du bouton
- Paramètre : nom de la broche utilisée (pin 0 par défaut)

```
affiche_jauge(val: float, val_max=100: int) -> None
```

- Module grove : -
- Utilise la matrice à LEDs
- Affiche une valeur sous forme de jauge (graphe en bâton) sur la matrice à leds
- Paramètre : val (float) la valeur à afficher, val_max la plus grande valeur possible, 100 par défaut.

```
angle_servomoteur(broche = pin0, angle = 0)
```

- Module Grove - Grove-Servo
- positionne le servomoteur à un $0 < \text{angle} < 180$ degrés
- Paramètre : Nom de la broche utilisée, angle

display_4d.py

Importer la classe avec :

```
from display_4d import D4AFFSEG
```

Initialiser un objet :

```
aff_4D = D4AFFSEG(clk=pin0, dio=pin14)
```

Ensuite on peut utiliser les méthodes suivantes :

```
aff_4D.affiche(valeur)
```

- Affiche valeur sur les 4 afficheurs
- paramètre valeur, entier entre -999 et 9999
- exemple `aff_4D.affiche(1234)`

```
aff_4D.affiche_2(heure, minute, separateur)
```

- Affiche l'heure avec éventuellement un séparateur (:)
- paramètres : heure et seconde des int
- exemple : `aff_4D.affiche_2(20, 30, True)`