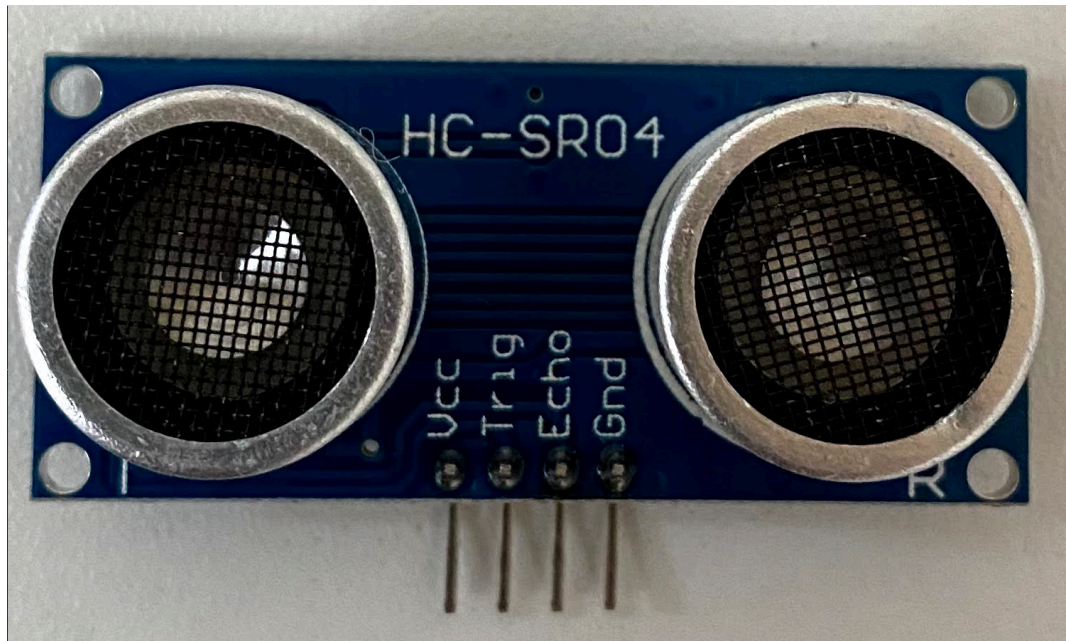


MESURE DE temps de vol AVEC LE CAPTEUR A ULTRASON HC-SR04 et le micro-contrôleur BBC micro:bit V.Hautiere

Le module HC-SR04

```
In [1]: from IPython import display
display.Image("essai06_HC-SR04.jpg",width=500)
```

Out[1]:



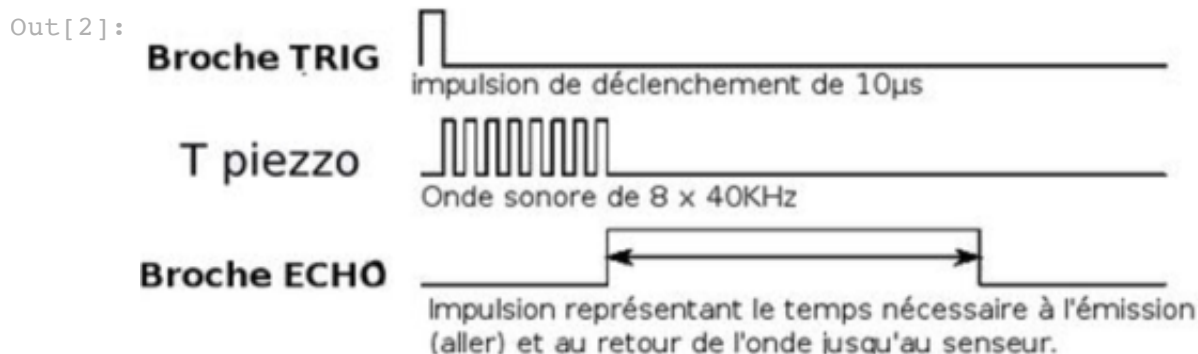
Le module HC-SR04 est constitué de quatre broches *Vcc*, *Trig*, *Echo* et *GND*.
Il est constitué :

- d'un émetteur à ultrasons commandé par la broche *TRIG*
- d'un récepteur à ultrasons relié à la broche *ECHO*
- de composants électroniques permettant de créer des signaux de fréquence 40 kHz nécessitant l'alimentation en $3,3\text{V}$ entre ses bornes *Vcc* et *GND*.

Principe de fonctionnement du capteur associé au micro-contrôleur BBC micro:bit

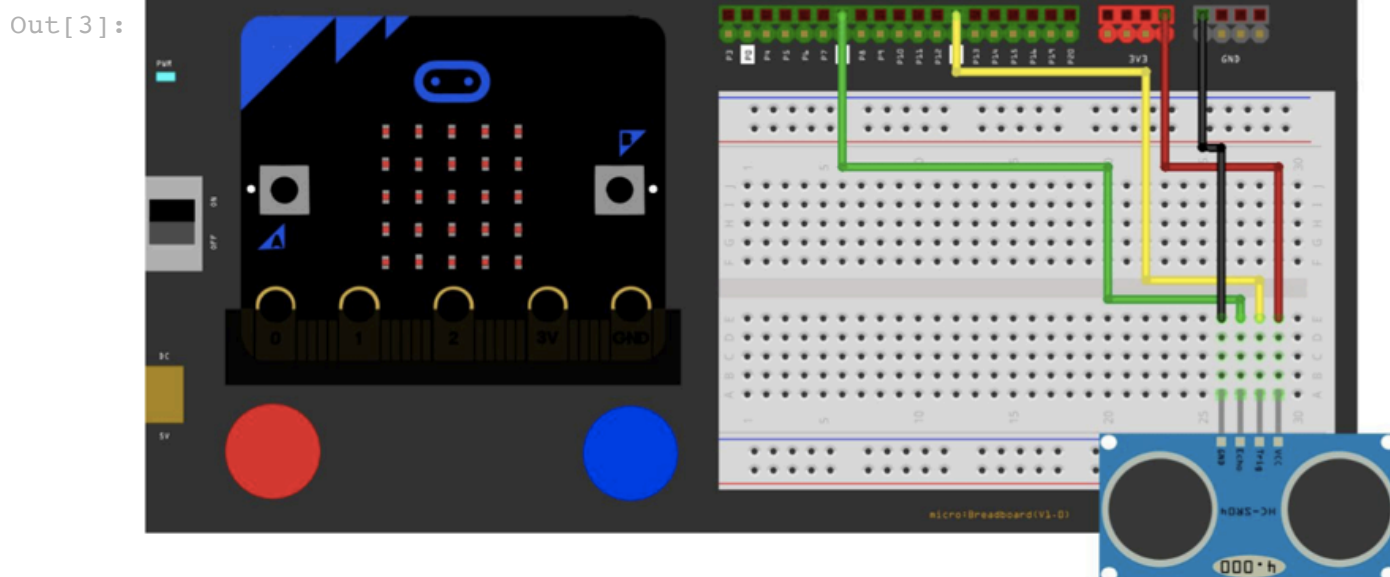
- On déclenche l'émission d'ultrasons en maintenant une tension de $+3,3V$ entre la broche *TRIG* et la masse *GND* pendant $10\mu s$. Un train d'onde de fréquences $40kHz$ est émis.
- Le module HCSR04 fournit alors une tension de $3,3V$ entre la broche *ECHO* et la masse *GND*.
- Dès la réception du signal retour le module HCSR04 fournit alors une tension de $0V$ entre la broche *ECHO* et la masse *GND*.
- L'instruction `time_pulse_us(echo , 1)` permet d'avoir la durée de l'état 1 de la broche *ECHO* et on obtient ainsi la durée du temps de vol.

```
In [2]: from IPython import import display
display.Image("essai06_Trains_ondes.png",width=500)
```



Le schéma du montage

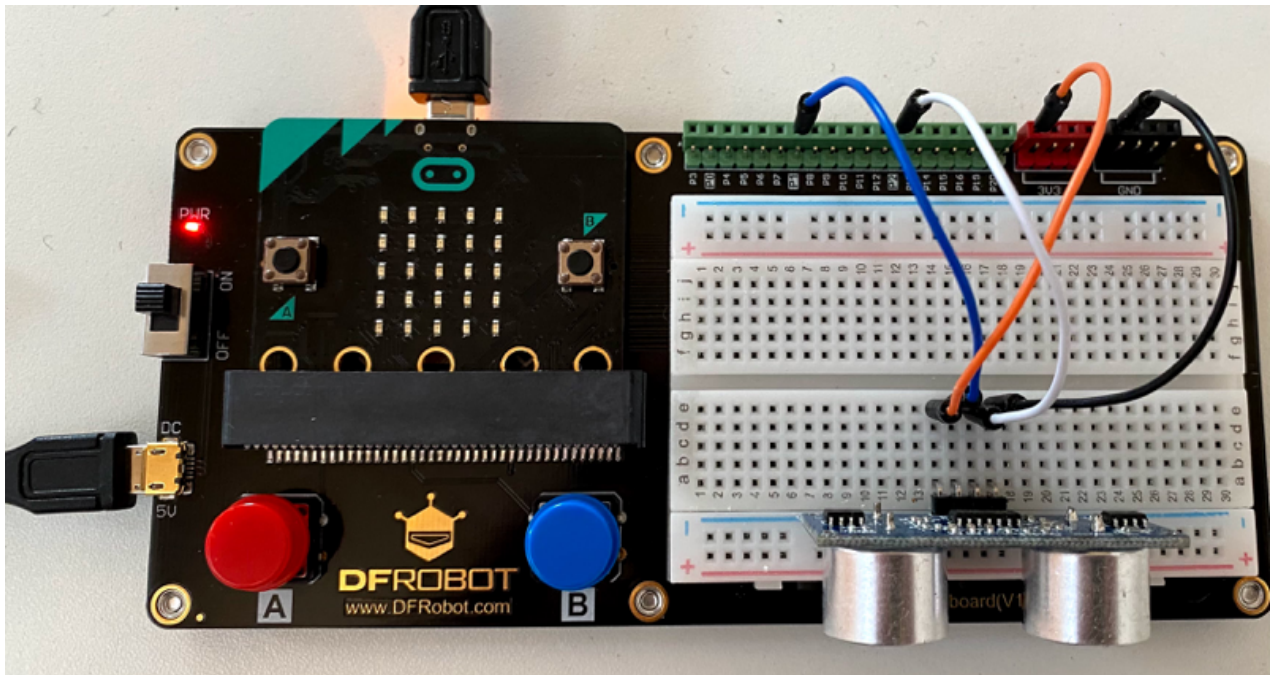
```
In [3]: from IPython import import display
display.Image("essai06_schema.png",width=800)
```



Le montage

```
In [4]: from IPython import display
display.Image("essai06_montage.jpg",width=800)
```

Out[4]:



Le code micropython (non executable sans carte microbit connectée)

```
In [ ]: '''
#ACQUISITION DES MESURES DE TEMPS DE VOL AVEC MICRO:BIT et HC-SR04

import microbit as m
from machine import time_pulse_us

while True: #boucle "infinie"

    if m.button_a.is_pressed():

        # nombre de points de mesure
        NT = 10
        # periode d'échantillon en ms
        te = 5000
        #numéro de mesure
        n=[]
        #temps de vol
        t_vol = []

        m.sleep(te)

        for i in range(NT):

            #initialisation Input/Output
            #pin1=trig
            #pin2=echo
```

```
m.pin1.write_digital(0)
m.pin2.read_digital()

#Ecrit un signal impulsion de 10us
m.pin1.write_digital(1)
m.sleep(0.010)
m.pin1.write_digital(0)

#Lit la duree de retour du pulse en us
micros = time_pulse_us(m.pin2 , 1)

#conversion en s
t_echo=micros/1000000

n.append(i)
t_vol.append(t_echo)

m.display.scroll(str(i))
m.sleep(te)

with open('essai06_temps_de_vol.csv', 'w') as f:
    for i in range(len(n)):
        f.write(str(n[i])+";"+str(t_vol[i])+";"+"\\n")

else:
    m.display.scroll("A")

...

```