



# Collecte de données environnementales multi-capteurs

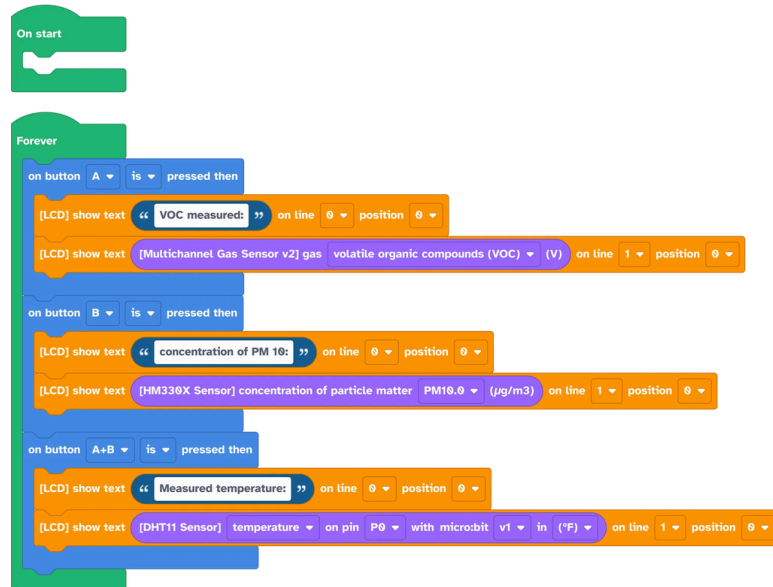


Les interfaces de programmation pour les cartes NUCLEO-L476RG, micro:bit et Arduino sont très similaires. Nous présentons ici un programme conçu pour micro:bit. Il affiche les éléments mesurés sur l'écran LCD.

Éditeur utilisé : [vittascience.com/l476](http://vittascience.com/l476)

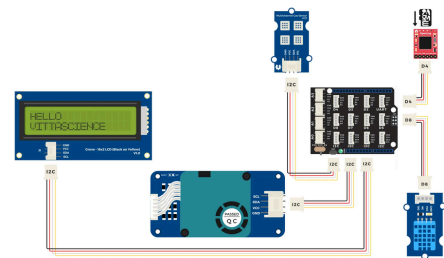
; [vittascience.com/arduino](http://vittascience.com/arduino) ou

[vittascience.com/microbit](http://vittascience.com/microbit)



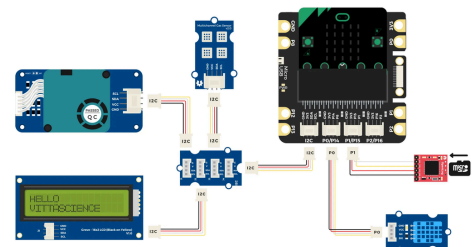
## Connexion d'assemblage avec un Arduino

- Le capteur HM3301 est connecté à un port I2C. Le capteur multicanal MICS6814 est connecté à un port I2C du shield.
- Le capteur d'humidité DHT11 est connecté à un port numérique (D2 à D8).
- L'écran est connecté à un port I2C.
- Le module Openlog pour l'enregistrement de données sur une carte SD est connecté à un port numérique (D2 à D8).



## Connexion d'assemblage avec un micro:bit

- Le capteur HM3301 et le capteur multicanal MICS6814 sont connectés à un port I2C sur le shield.
- Le capteur d'humidité DHT11 est connecté à un port numérique (P1 ou P2 selon les besoins).
- L'écran est connecté à un port I2C.
- Le module Openlog pour l'enregistrement de données sur une carte SD est connecté à un port numérique P0.



## Enregistrement automatisé des données sur carte SD

On start

Forever

[Openlog] write in the SD card

board 4800 on pins RXI P0 TXO P14

Datas create text with [HM330X Sensor] concentration of particle matter PM1.0 (µg/m3) [Multichannel Gas Sensor v2] gas nitrogen dioxide (NO2) (V)



## Code

```
from microbit import *
from lcd_i2c import LCD1602
from gas_gmxxx import GAS_GMXXX
from hm330x import HM330X
from dht11 import DHT11

lcd = LCD1602()
multichannel_v2 = GAS_GMXXX(0x08)
hm3301 = HM330X()
# DHT11 Sensor on pin0
dht11_0 = DHT11(pin0)

while True:
    if button_a.is_pressed():
        lcd.setCursor(0, 0)
        lcd.writeTxt('Mesure VOC:')
        lcd.setCursor(0, 0)
        lcd.writeTxt(str(multichannel_v2.calcVol(multichannel_v2.measure_VOC())))
    if button_b.is_pressed():
        lcd.setCursor(0, 0)
        lcd.writeTxt('Concentration PM 10:')
        lcd.setCursor(0, 0)
        lcd.writeTxt(str(hm3301.getData(5)))
    if button_a.is_pressed() and button_b.is_pressed():
        lcd.setCursor(0, 0)
        lcd.writeTxt('Mesure temperature:')
        lcd.setCursor(0, 0)
        lcd.writeTxt(str(dht11_0.getData(d=1)*9/5 + 32))
    uart.init(baudrate=4800, bits=8, parity=None, tx=pin0, rx=pin14)
    uart.write(('{' * 3).format(hm3301.getData(3), ';',
                                multichannel_v2.calcVol(multichannel_v2.measure_NO2())) + '\n')
```



# Documentation : Glossaire des polluants

Polluants	Effets sur l'environnement (climatique et local)	Effets sur la santé	Valeurs maximales recommandées par l'OMS
<b>Particules fines PM10 / PM2,5</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Effet diffusant ou absorbant, augmentant l'effet de serre</li><li>● Dégâts aux bâtiments et monuments : formation d'une couche noire, salissures</li></ul>	<p>Plus la particule est fine, plus elle est nocive pour l'organisme :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● PM10 : retenu dans le nez et les voies respiratoires profondes</li><li>● PM2,5 : pénètre profondément, traverse la barrière pulmonaire et pénètre dans la circulation sanguine</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Pour les PM2,5 :<ul style="list-style-type: none"><li>○ 10 µg/m3 en moyenne annuelle</li><li>○ 25 µg/m3 en moyenne sur 24 heures</li></ul></li><li>● Pour PM10 :<ul style="list-style-type: none"><li>○ 20 µg/m3 en moyenne annuelle</li><li>○ 50 µg/m3 en moyenne sur 24 heures</li></ul></li></ul>
<b>Dioxyde d'azote (NO2)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Contribue aux pluies acides, affectant les plantes et les sols</li><li>● Responsable de la formation d'aérosols de nitrate et de leur accumulation dans le sol</li></ul>	<p>Des concentrations élevées peuvent être toxiques et provoquer une grave inflammation des voies respiratoires.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 40 µg/m3 en moyenne annuelle</li><li>● 200 µg/m3 en moyenne horaire</li></ul>
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Participe au mécanisme de formation de l'ozone</li><li>● Transformation en CO2, contribuant à l'effet de serre</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Intoxication à haut niveau : si pollution intérieure, risque d'intoxication</li><li>● Affecte le système nerveux central et les organes sensoriels en se liant à l'hémoglobine sanguine au lieu de l'oxygène</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 10 mg.m-3 en moyenne sur 8 h</li><li>● 30 mg.m-3 en moyenne sur 1 h</li></ul>
<b>Composés organiques volatils (COV)</b>	Précurseur de la formation d'ozone	Différents effets sur la santé selon le composé spécifique	Varie selon le composé
<b>Ozone (O3)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Contribue à l'effet de serre</li><li>● Perturbe la photosynthèse, entraînant une baisse des rendements des cultures</li><li>● Oxydation des matériaux</li></ul>	<p>Gaz irritant pour les voies respiratoires. À des concentrations excessivement élevées, il peut provoquer des problèmes respiratoires, de l'asthme, une diminution de la fonction pulmonaire et l'apparition de maladies respiratoires.</p>	100 µg/m3 en moyenne sur 8 heures