

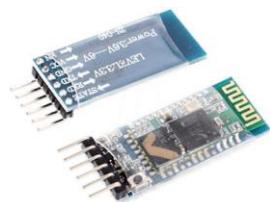
# L'Andain'AIR CUBE :

## Un capteur de dioxyde de carbone en open source

Programme 3 : Pilotage du programme, via Bluetooth, sur une application pour Android ; affichage des valeurs sur une tablette ou smartphone (et export des données au format csv) ; affichage visuel des seuils avec des diodes et des valeurs sur le port série

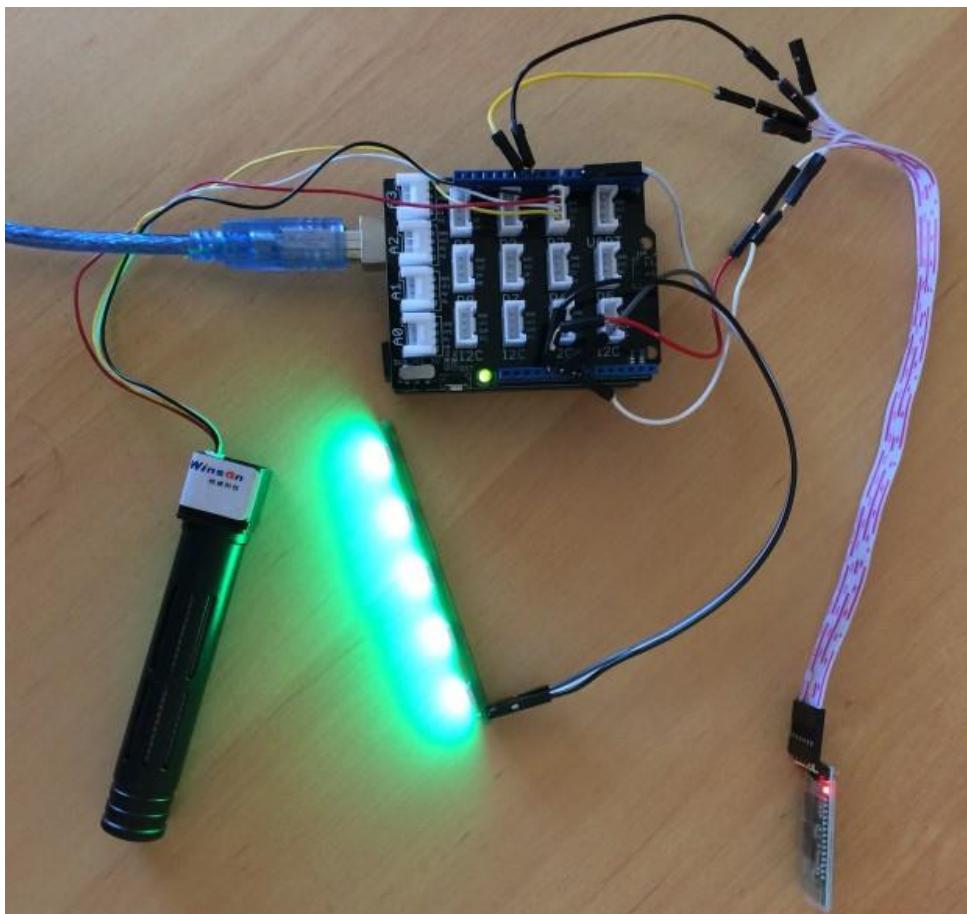
- Matériel :

- ✓ Arduino
- ✓ Module grove base shield
- ✓ Capteur de CO<sub>2</sub> grove (Infrared CO<sub>2</sub> sensor MH-Z16)  
Exemple : [https://wiki.seeedstudio.com/Grove-CO<sub>2</sub> Sensor/](https://wiki.seeedstudio.com/Grove-CO2_Sensor/)
- ✓ Un stick de 5 LED NeoPixel
- ✓ Module Bluetooth HC05
- ✓ Une tablette ou smartphone (Android)

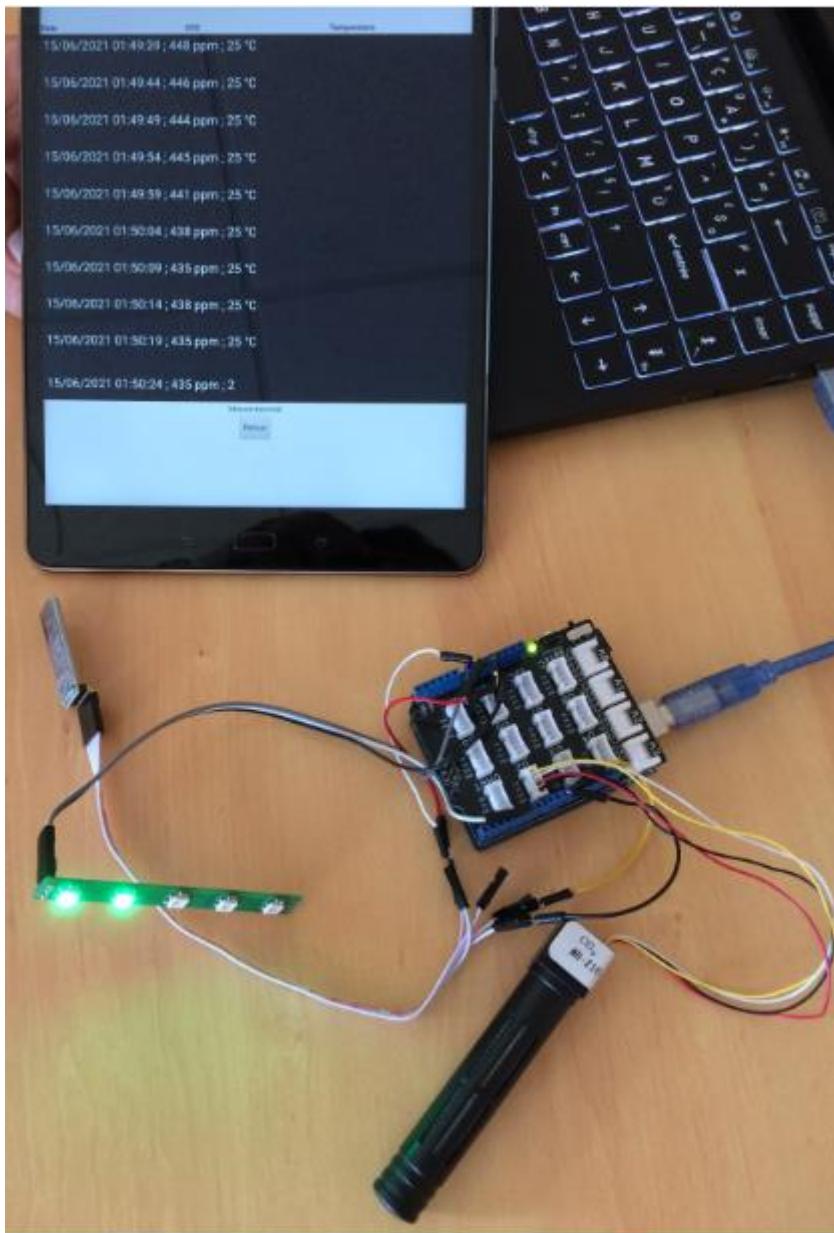


- Branchements :

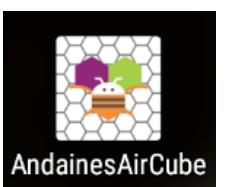
- ✓ Le capteur grove CO<sub>2</sub> se branche en D2 sur le module grove base shield d'Arduino (cf ci-dessous).
- ✓ Stick de LED : 5V à 5V (fil noir sur la photo) ; G à la masse GND (fil gris sur la photo) et D à D<sup>~</sup>6 (fil blanc sur la photo) (cf ci-dessous).
- ✓ Module Bluetooth HC05 : suivre les indications écrites sur le capteur.



- Programme : voir dossier zippé nommé « Programme 3\_pilotage bluetooth\_affichage LED et port série\_fiche explicative ».



- ✓ Installer l'application (fichier AndainesAirCube.apk) sur le smartphone ou tablette (Android).
- ✓ Appairer en Bluetooth le capteur HC05 (avec le code 1234 ou 0000). Cette opération est à faire la première fois seulement.
- ✓ À faire à chaque fois, appuyer sur « connexion » et choisir HC05 pour que « connexion statut » devienne « connexion connecté »



AndainesAirCube



- ✓ Appuyer sur « Paramètres »



Sont réglables depuis l'application :

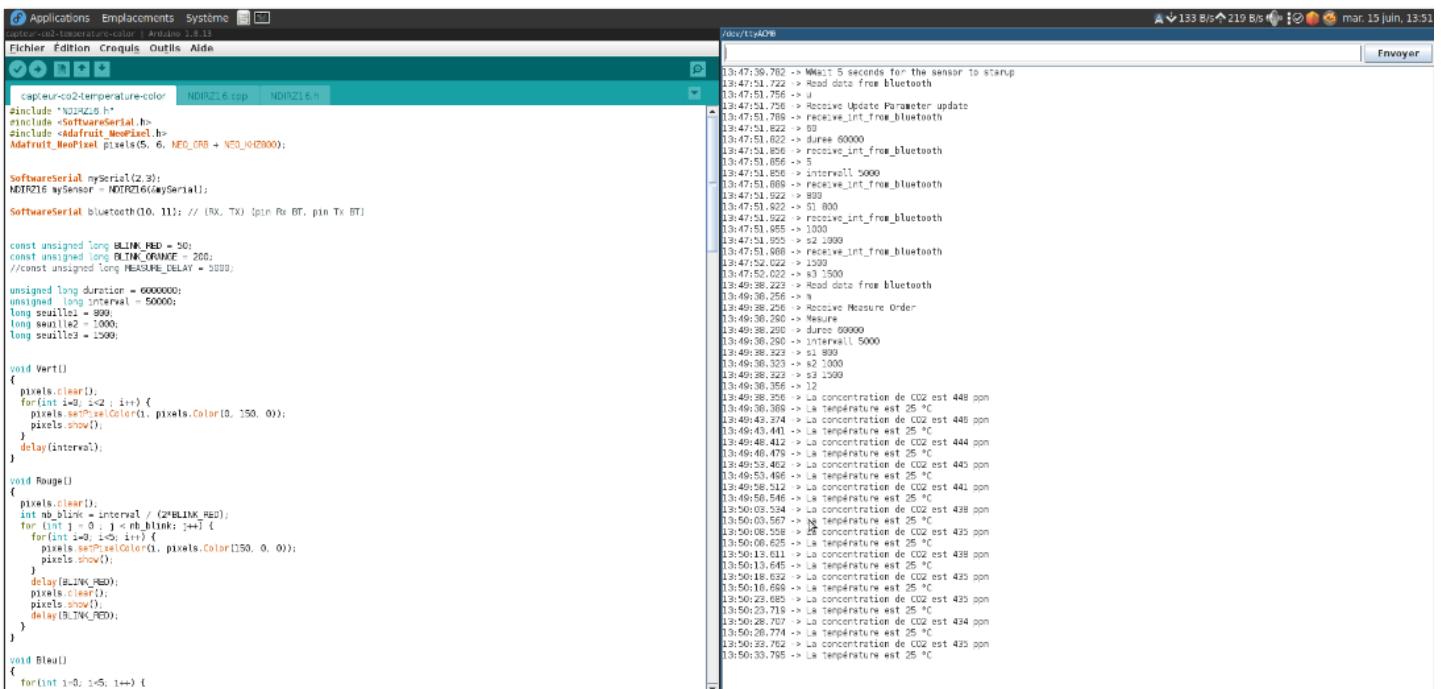
- \* **Durée (en s)** : durée totale des mesures
- \* **Intervalle (en s)** : durée entre deux mesures consécutives
- \* **Seuil 1** : Si la concentration en CO<sub>2</sub> < 800 ppm : 2 LED vertes allumées fixement
- \* **Seuil 2** : Si la concentration en CO<sub>2</sub> comprise entre 800 ppm et 1000 ppm : 2 LED orange allumées fixement
- \* **Seuil 3** : Si la concentration en CO<sub>2</sub> comprise entre 1000 ppm et 1500 ppm : 3 LED orange clignotent
- \* Et donc si la concentration en CO<sub>2</sub> > 1500 ppm : 5 LED rouges clignotent

- ✓ Appuyer sur « Mise à jour » (5 DEL vertes allumées) puis sur « Mesure »
- ✓ *(Paramètres réglables depuis le programme Arduino)*
  - \* *le nombre de LED à allumer,*
  - \* *le clignotement ou non des LED et la durée du clignotement,*
  - \* *la couleur des LED.)*
- ✓ À la fin d'une série de mesures, les 5 LED s'éteignent.
- ✓ Entre deux séries de mesures, débrancher/rebrancher l'Arduino et fermer/relancer l'application.
- ✓ En cas de soucis, redémarrer l'Arduino et relancer l'application.
- ✓ Des bugs de programmation persistent...

- **Affichage visuel grâce aux LED :**

- ✓ Si la concentration en CO<sub>2</sub> < 800 ppm : 2 LED vertes allumées fixement.
- ✓ Si la concentration en CO<sub>2</sub> comprise entre 800 ppm et 1000 ppm : 2 LED orange allumées fixement.
- ✓ Si la concentration en CO<sub>2</sub> comprise entre 1000 ppm et 1500 ppm : 3 LED orange clignotent.
- ✓ Si la concentration en CO<sub>2</sub> > 1500 ppm : 5 LED rouges clignotent.

## • Affichage des mesures sur le port série



```

Applications Emplacements Système
captur-co2-temperature-color_Arduino 1.8.13
Fichier Edition Croquis Outils Aide
captur-co2-temperature-color.h NDIR216.cpp NDIR216.h
#include <NDIR216.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Adafruit_NeoPixel.h>
Adafruit_NeoPixel pixels(6, NEO_GRB + NEO_KHZ800);

SoftwareSerial mySerial(2,3);
NDIR216 mySensor = NDIR216(mySerial);

SoftwareSerial bluetooth(0, 11); // (RX, TX) (pin Rx BT, pin Tx BT)

const unsigned long BLINK_PERIOD = 50;
const unsigned long BLINK_DURATION = 200;
//const unsigned long MEASURE_DELAY = 3000;

unsigned long duration = 000000;
unsigned long interval = 50000;
long seuil1 = 800;
long seuil2 = 1000;
long seuil3 = 1200;

void Vert()
{
  pixels.clear();
  for(int i=0; i<2; i++) {
    pixels.setPixelColor(i, pixels.Color(0, 100, 0));
  }
  pixels.show();
  delay(interval);
}

void Rouge()
{
  pixels.clear();
  int nb_blink = interval / (2*BLINK_PERIOD);
  for (int j = 0; j < nb_blink; j++) {
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
      pixels.setPixelColor(i, pixels.Color(150, 0, 0));
    }
    pixels.show();
    delay(BLINK_PERIOD);
    pixels.clear();
    pixels.show();
    delay(BLINK_PERIOD);
  }
}

void Bleu()
{
  for(int i=0; i<5; i++) {
    ...
}

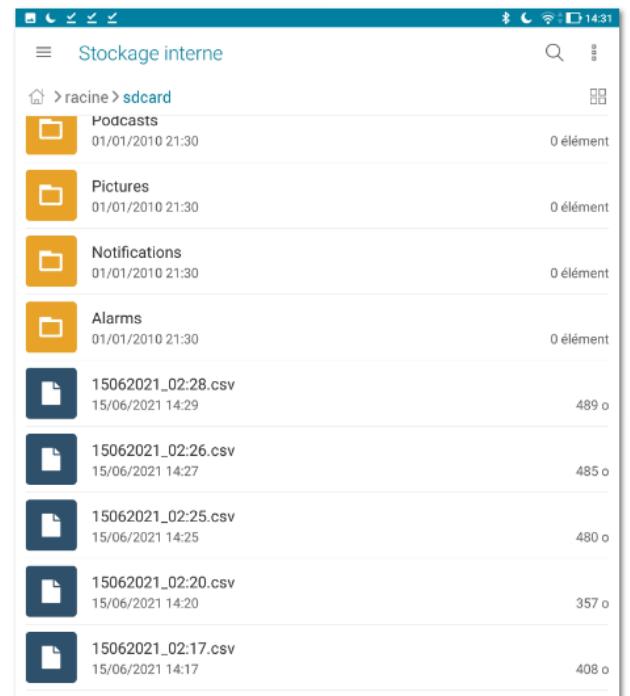
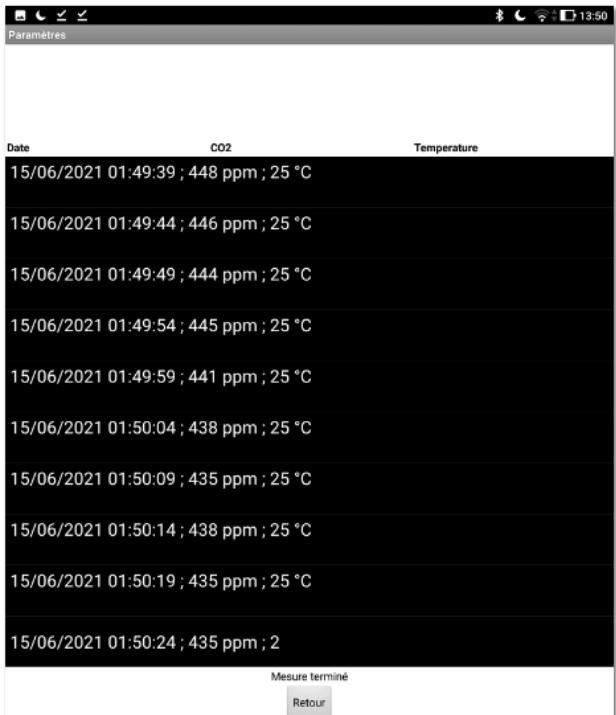
```

```

13:47:39.762 -> Wait 5 seconds for the sensor to startup
13:47:51.722 -> Read data from bluetooth
13:47:51.756 -> µs
13:47:51.756 -> Receive Update Parameter update
13:47:51.768 -> receive_int_from_bluetooth
13:47:51.776 -> µs
13:47:51.822 -> dur+= 60000
13:47:51.856 -> receive_int_from_bluetooth
13:47:51.856 -> 5
13:47:51.856 -> interval= 5000
13:47:51.856 -> receive_int_from_bluetooth
13:47:51.922 -> 800
13:47:51.922 -> 51 800
13:47:51.922 -> receive_int_from_bluetooth
13:47:51.955 -> 1000
13:49:36.232 -> 1000
13:49:36.232 -> 1300
13:47:51.866 -> receive_int_from_bluetooth
13:47:52.022 -> 1300
13:47:52.022 -> s3 1500
13:49:36.223 -> Read data from bluetooth
13:49:36.223 -> 1300
13:49:36.223 -> receive_int_from_bluetooth
13:49:36.250 -> Measure
13:49:36.250 -> durc 60000
13:49:36.250 -> interval 5000
13:49:36.250 -> 1300
13:49:36.323 -> s2 1000
13:49:36.323 -> s3 1500
13:49:36.356 -> 13
13:49:36.356 -> La concentration de CO2 est 448 ppm
13:49:36.366 -> La température est 25 °C
13:49:43.374 -> La concentration de CO2 est 448 ppm
13:49:43.441 -> La température est 25 °C
13:49:48.412 -> La concentration de CO2 est 444 ppm
13:49:48.412 -> La température est 25 °C
13:49:53.462 -> La concentration de CO2 est 443 ppm
13:49:53.462 -> La température est 25 °C
13:49:58.512 -> La concentration de CO2 est 441 ppm
13:49:58.546 -> La température est 25 °C
13:50:03.584 -> La concentration de CO2 est 438 ppm
13:50:03.584 -> La température est 25 °C
13:50:08.625 -> La concentration de CO2 est 433 ppm
13:50:08.625 -> La température est 25 °C
13:50:13.611 -> La concentration de CO2 est 438 ppm
13:50:13.611 -> La température est 25 °C
13:50:18.652 -> La concentration de CO2 est 433 ppm
13:50:18.652 -> La température est 25 °C
13:50:18.698 -> La température est 25 °C
13:50:23.685 -> La concentration de CO2 est 433 ppm
13:50:23.719 -> La température est 25 °C
13:50:28.754 -> La concentration de CO2 est 434 ppm
13:50:28.774 -> La température est 25 °C
13:50:33.762 -> La concentration de CO2 est 433 ppm
13:50:33.795 -> La température est 25 °C

```

## • Affichage des mesures sur la tablette ou smartphone



## • Fichiers csv

- ✓ Icônes « gestionnaire de fichiers »
- ✓ Dossier « stockage »
- ✓ Les noms des fichiers de données : date\_heure de lancement des mesures