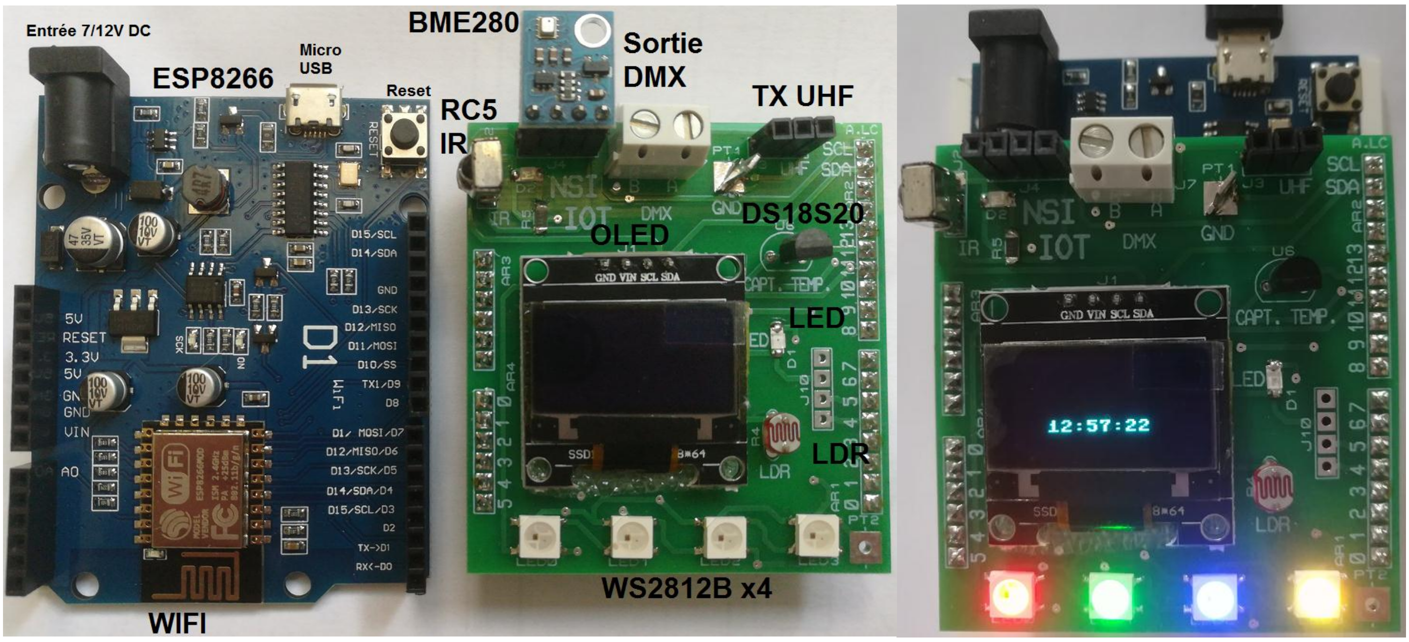
Carte IOT
(Description technique)

LE CREN Anthony



Description des périphériques montés sur la carte Shield

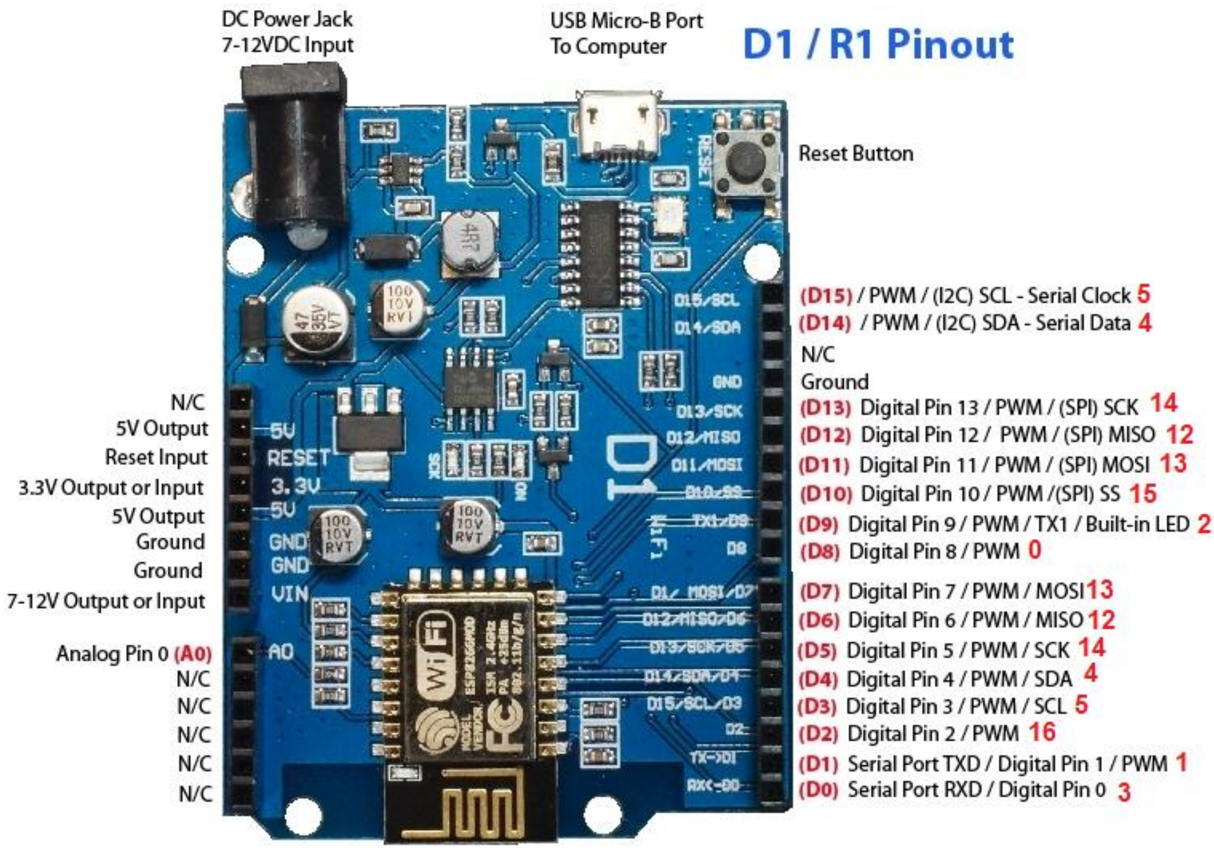
ESP32	ESP8266		Composant	Rôle
12	0	Logique (OUT)	Led rouge	Led de test
17	2	Logique (OUT)	Sortie RS485	Commande de spots DMX
21	4	Logique	SDA : Afficheur OLED	Afficheur OLED et capteur I2C divers
22	5	Logique	SCL : Afficheur OLED	
19	12	Logique	DS18S20	Capteur de température
23	13	Logique (IN)	VS1838B	Capteur infrarouge pour télécommande
18	14	Logique (OUT)	WS2812B	Ruban de 4 leds couleurs
5	15	Logique (OUT)	Emetteur UHF	Passerelle vers un réseau LPWAN
35	A0	Analogique (IN)	Capteur LDR	Capteur de lumière

DMX : ESP8266 : UART1 ou ESP32 : UART2

Configuration du sheild en fonction de la carte microcontrôleur :

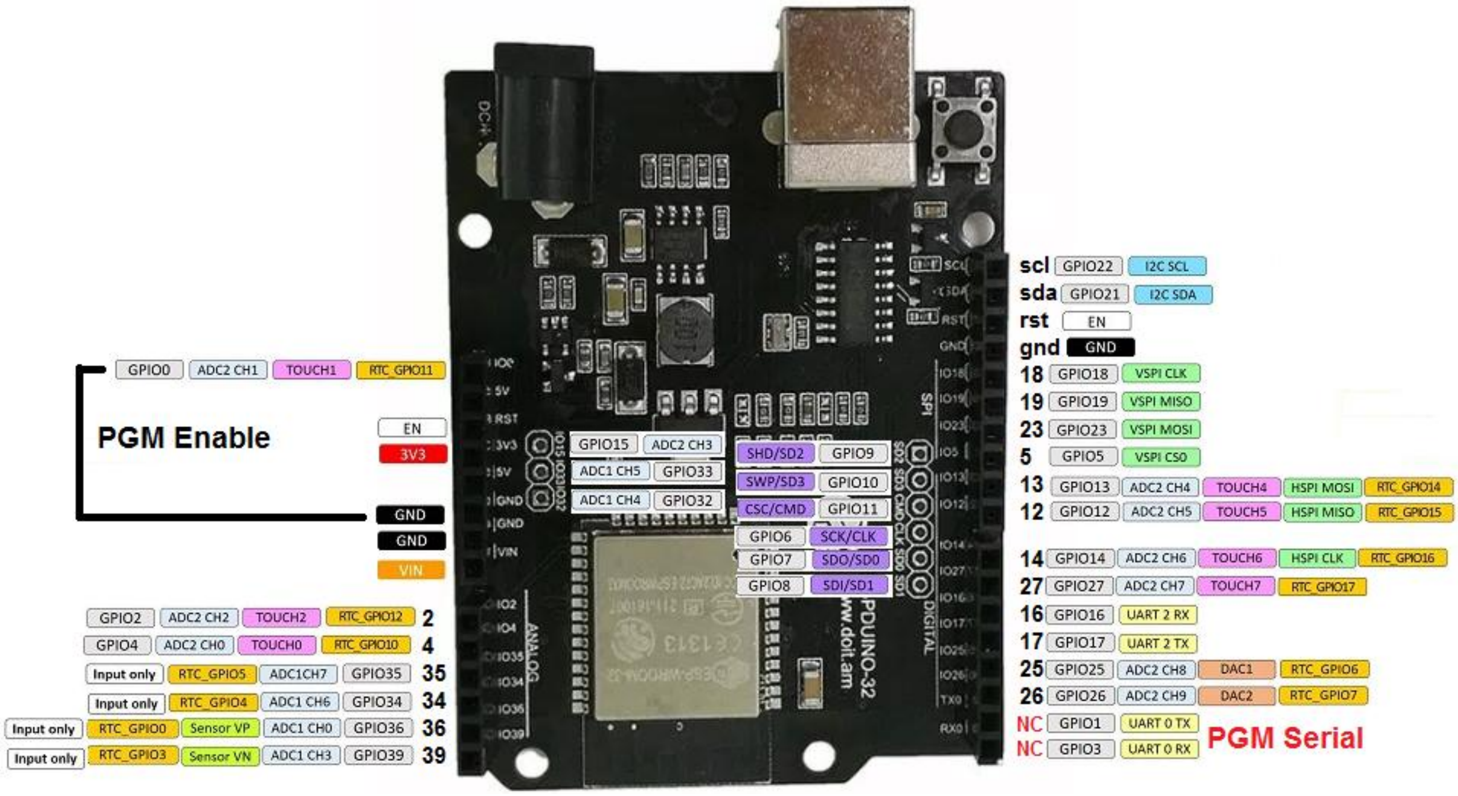
	J5	J6	J8	J9
ESP8266	Ouvert	Fermé	Ouvert	Fermé
ESP32	Fermé	Ouvert	Fermé	Ouvert

ESP8266



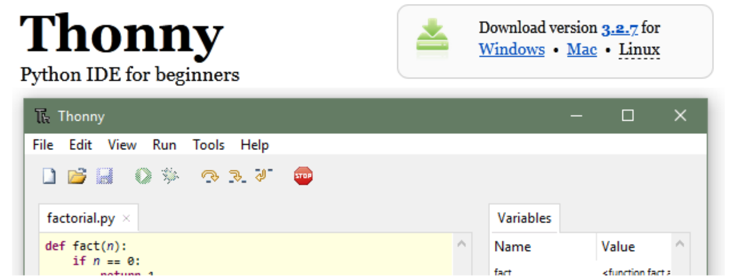
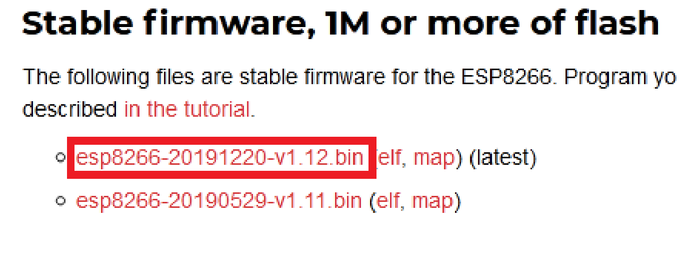
only pins 0, 2, 4, 5, 12, 13, 14, 15, and 16 can be used.

ESP32

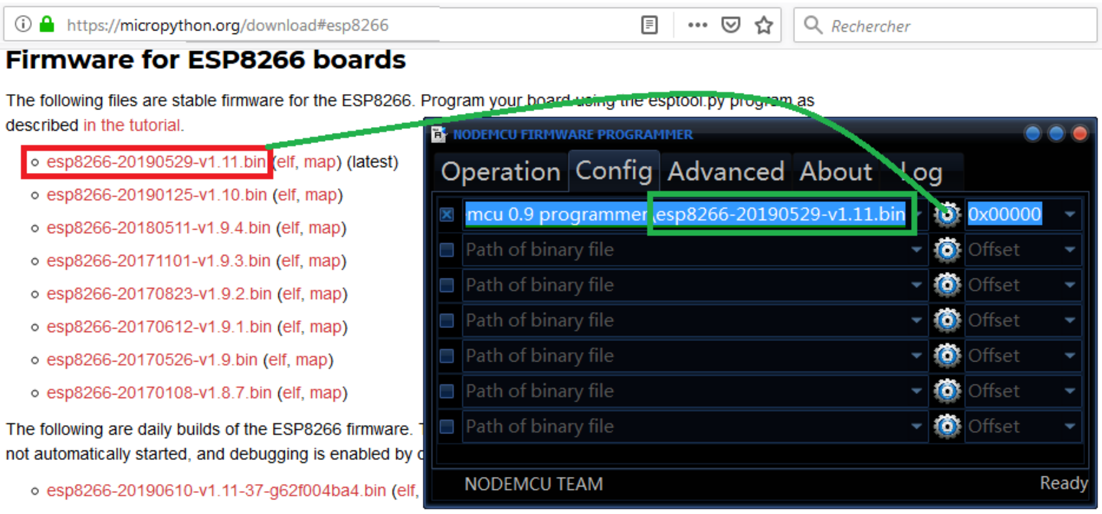


Annexe 1 : Implantation du firmware Micropython dans l'ESP8266

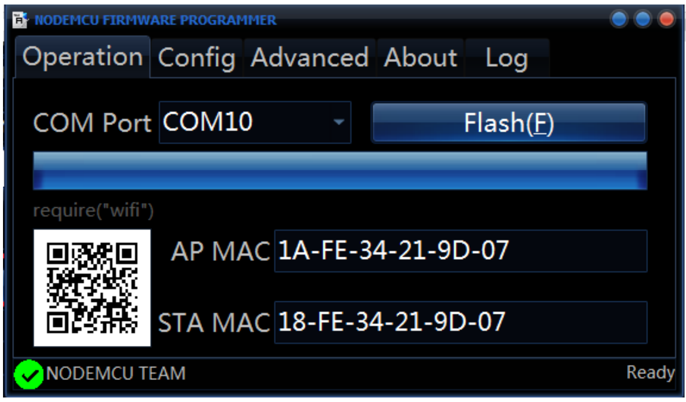
https://buildmedia.readthedocs.org/media/pdf/pycopy/latest/pycopy.pdf

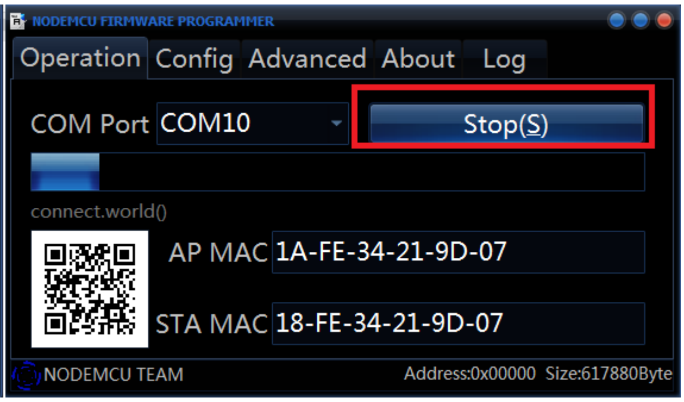
Editeur	**Firmware**
https://thonny.org/ (Windows, linux installation via pip) ou https://codewith.mu/ (Windows, esp8266 non supporté sous linux)	https://micropython.org/download/esp8266/
	

Flasher le firmware dans le 8266 (https://micropython.org/download/esp8266/)
Avec nodemcu firmware programmer disponible ici : https://github.com/f4goh/NSI

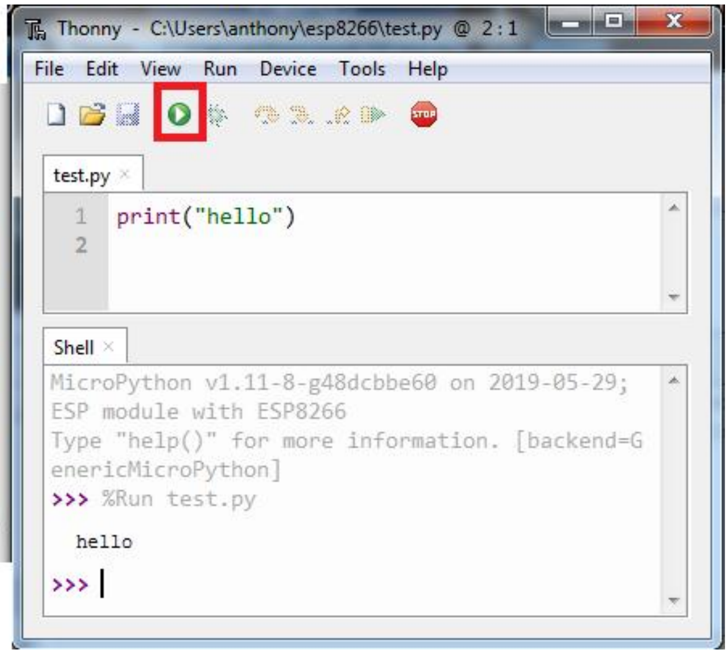


Puis bouton Flash.

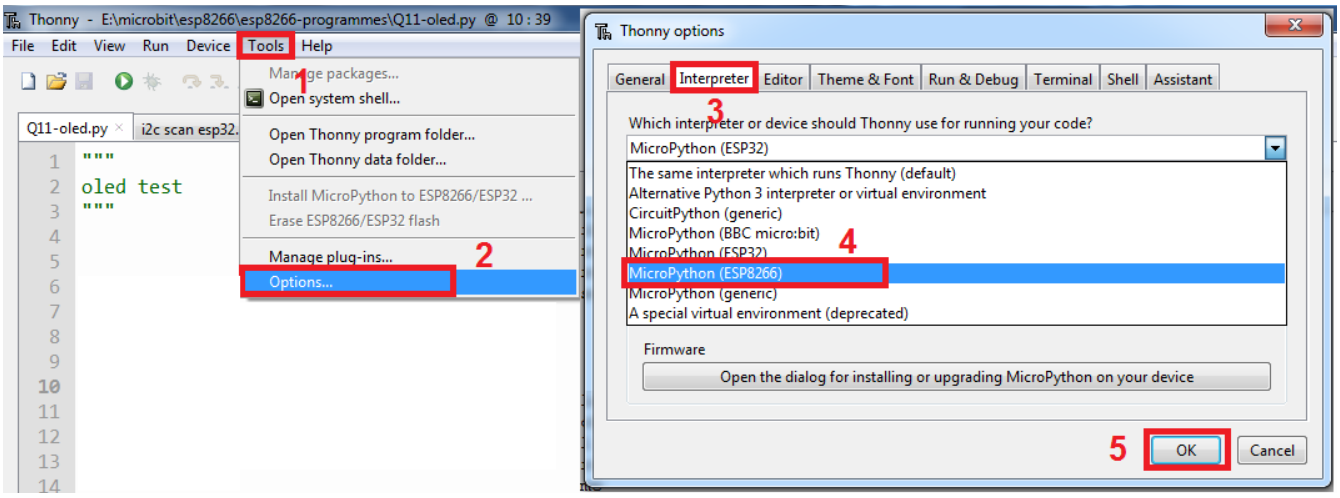




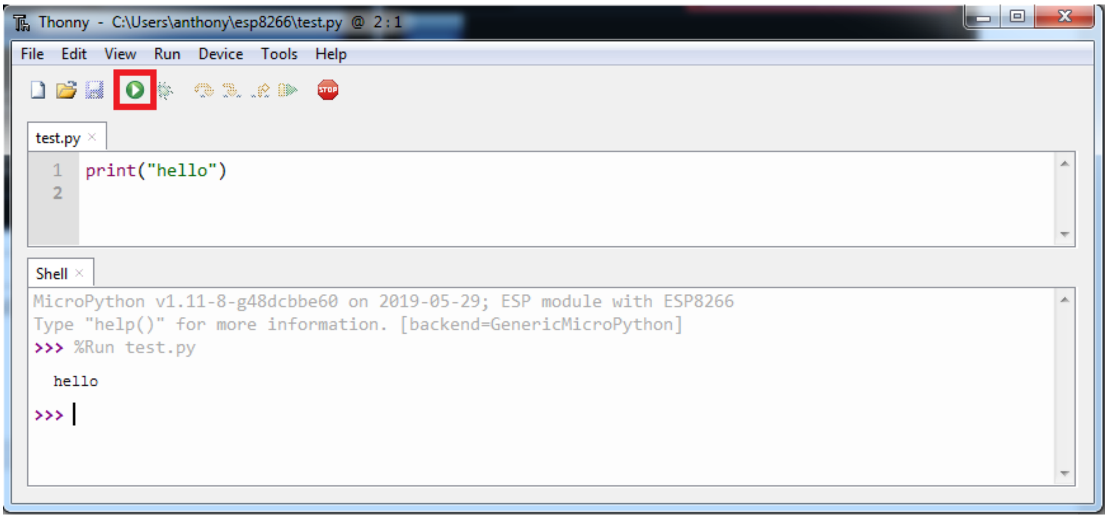
Faire un reset de la carte esp8266 **avant** de lancer Thonny



Configuration en mode esp8266



Finir par tester le bon fonctionnement

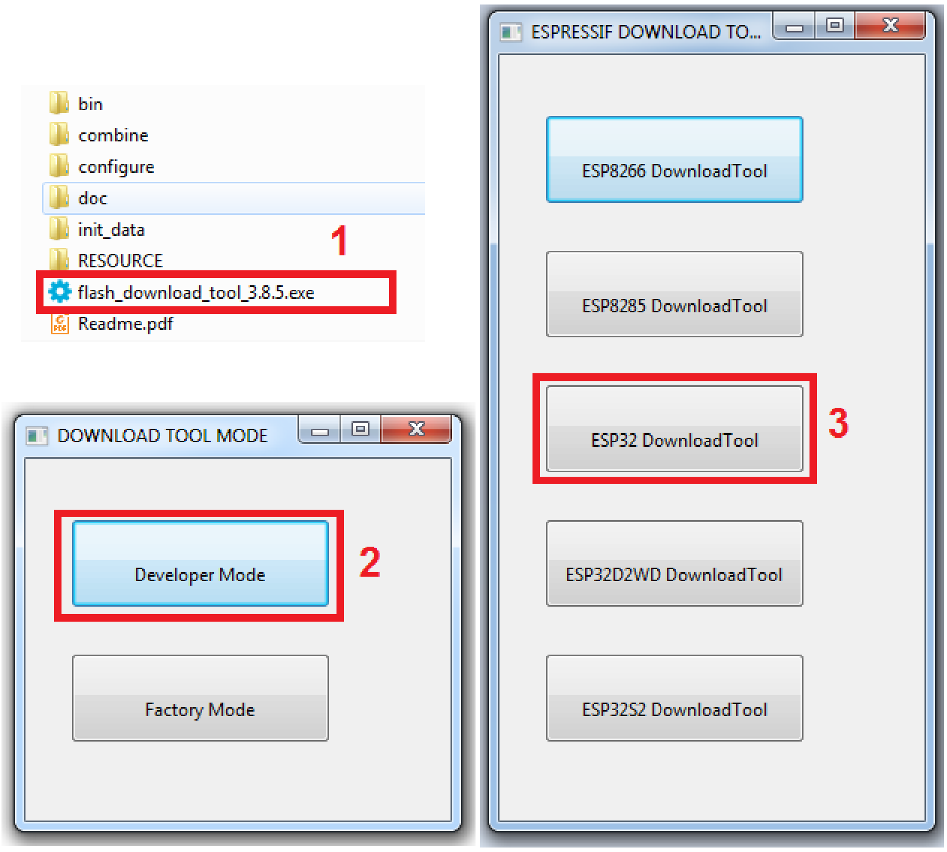


Annexe 2 : Implantation du firmware Micropython dans l'ESP32

Programmation du firmware Micropython sous Windows :
Télécharger l'utilitaire de programmation sur le site officiel ou sur mon [github]

[https://www.espressif.com/en/support/download/other-tools]

Décompresser le fichier zip, puis exécuter l'utilitaire flash_download_tools



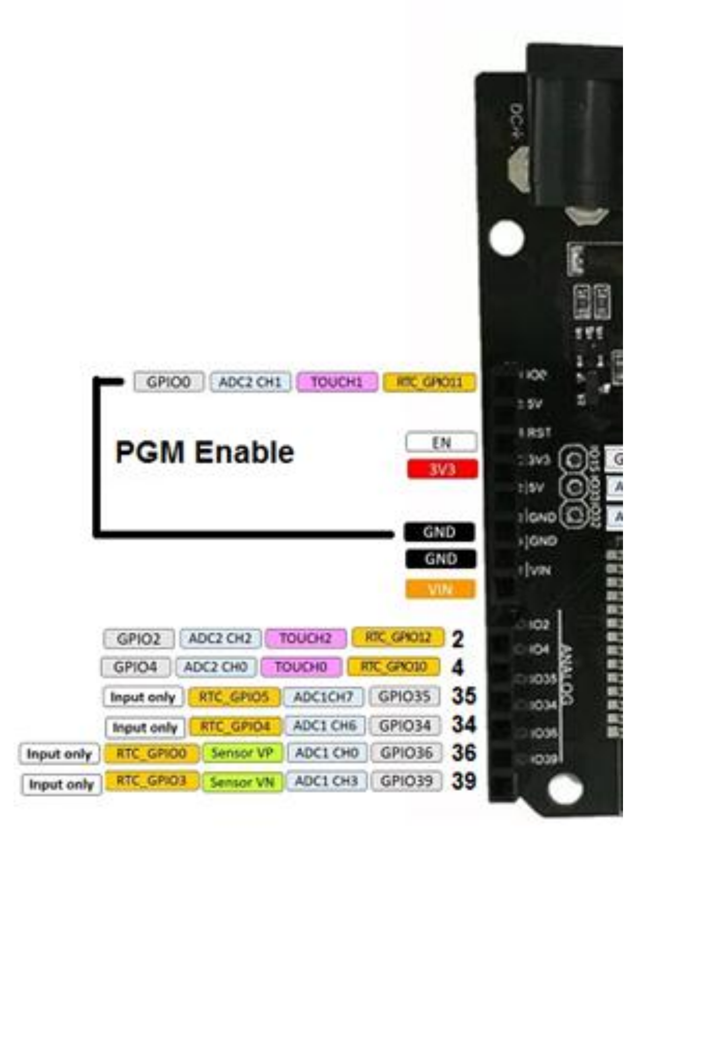
Télécharger le fichier firmware pour l'esp32 (https://micropython.org/download/esp32/)

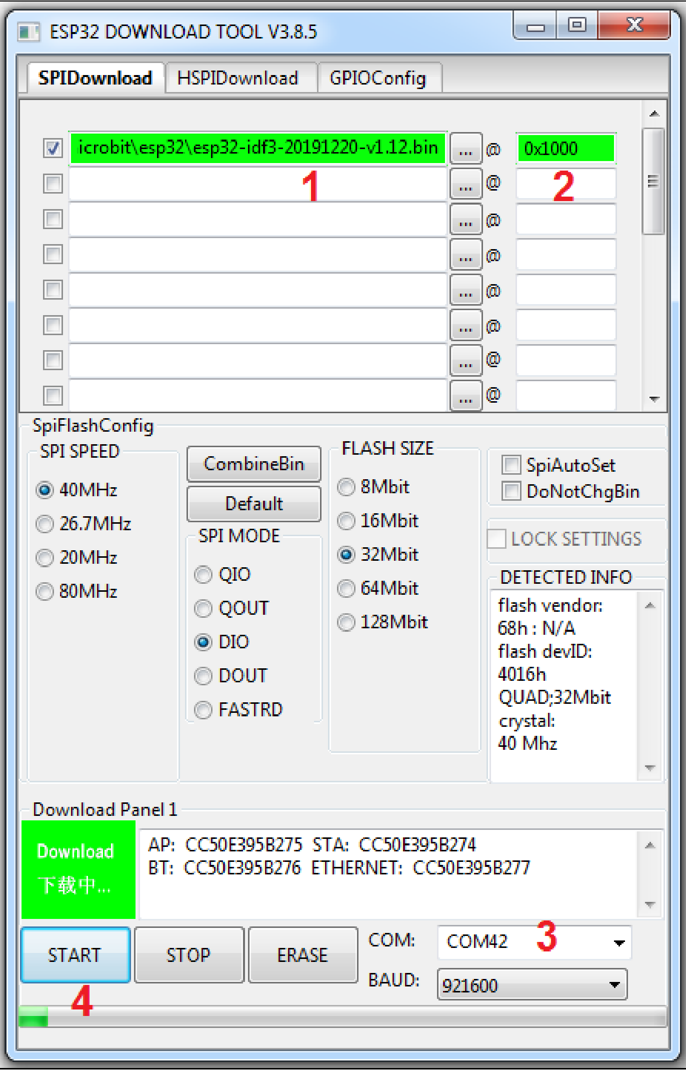
Firmware with ESP-IDF v3.x

Firmware built with ESP-IDF v3.x, with support for BLE, LAN and PPP:

- GENERIC : esp32-idf3-20200607-unstable-v1.12-510-g1e6d18c91.bin
- GENERIC : esp32-idf3-20200605-unstable-v1.12-496-ge54626f4c.bin
- GENERIC : esp32-idf3-20200602-unstable-v1.12-483-g22806ed5d.bin
- GENERIC : esp32-idf3-20200529-unstable-v1.12-478-g1662a0b06.bin
- GENERIC : esp32-idf3-20191220-v1.12.bin
- GENERIC : esp32-idf3-20190529-v1.11.bin
- GENERIC : esp32-idf3-20190125-v1.10.bin
- GENERIC : esp32-idf3-20180511-v1.9.4.bin

Sélectionner le fichier binaire (1), préciser l'adresse de programmation (2), sélectionner le bon port de communication (3), relier un fil entre la masse GND et l'entrée GPIO 0 (PGM Enable) puis programmer le firmware : start (4)





Faire un reset de la carte esp32 **avant** de lancer Thonny IDE

Programmation du firmware Micropython sous Linux :

Pour programmer le firmware de l'esp32, il faudra installer esptool sous linux en ligne de commande

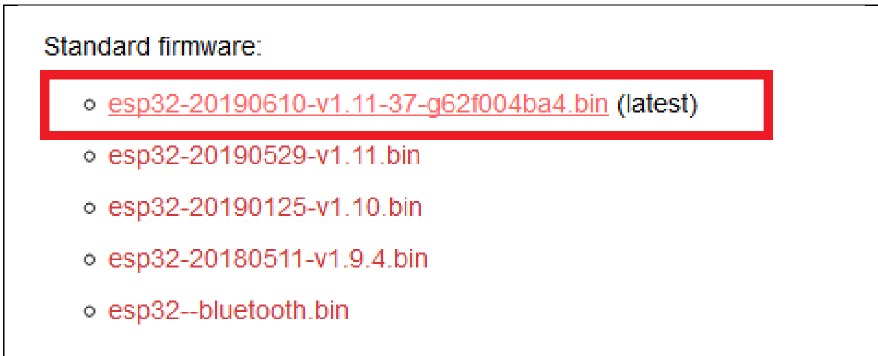
https://github.com/espressif/esptool

```
sudo apt install python-pip
sudo pip install --upgrade pip
sudo pip install esptool
pip install pyserial
sudo pip install pyserial
```

Repérer le port série de la carte esp32

```
nsi@nsi-LIFEBOOK-A555:~$ ls /dev/tty*
/dev/tty17  /dev/tty32  /dev/tty48  /dev/tty63      /dev/ttyS2   /dev/ttyS7
/dev/tty18  /dev/tty33  /dev/tty49  /dev/tty7       /dev/ttyS20  /dev/ttyS8
/dev/tty19  /dev/tty34  /dev/tty5   /dev/tty8       /dev/ttyS21  /dev/ttyS9
/dev/tty2   /dev/tty35  /dev/tty50  /dev/tty9       /dev/ttyS22  /dev/ttyUSB0
/dev/tty20  /dev/tty36  /dev/tty51  /dev/ttyprintk  /dev/ttyS23
/dev/tty21  /dev/tty37  /dev/tty52  /dev/ttyS0      /dev/ttyS24
/dev/tty22  /dev/tty38
 /dev/tty53  /dev/ttyS1      /dev/ttyS25
```

Télécharger le firmware pour l'esp32 (https://micropython.org/download/esp32/)



Renommer le fichier par esp32.bin

Exécuter les 2 commandes suivantes :

```
python esptool.py --port /dev/ttyUSB0 erase_flash
python esptool.py --chip esp32 --port /dev/ttyUSB0 write_flash -z 0x1000
esp32.bin
```

Commandes afin de changer l'adresse MAC de l'ESP32 si nécessaire

```
python espefuse.py --port /dev/ttyUSB0 summary
python espefuse.py --port /dev/ttyUSB0 dump
python espefuse.py --port /dev/ttyUSB0 mac
python espefuse.py --port /dev/ttyUSB0 get_custom_mac
python espefuse.py --port /dev/ttyUSB0 burn_custom_mac de:ad:be:ef:fe:00
python espefuse.py --port /dev/ttyUSB0 get_custom_mac
```


Différences des modules préinstallés entre l'ESP8266 et l'ESP32

Esp8266

```
MicroPython v1.12 on 2019-12-20; ESP module with ESP8266

Type "help()" for more information.
>>> help("modules")
__main__            http_client_ssl     uasyncio/__init__ upysh
_boot               http_server         uasyncio/core     urandom
_onewire            http_server_ssl     ubinascii         ure
_webrepl            inisetup            ucollections      urequests
apa102              lwip                ucryptolib        urllib/urequest
btree               machine             uctypes           uselect
builtins            math                uerrno            usocket
dht                 micropython         uhashlib          ussl
ds18x20             neopixel            uheapq            ustruct
esp                 network             uio               utime
example_pub_button                      ntptime           ujson
utimeq
example_sub_led     onewire             umqtt/robust      uwebsocket
flashbdev           port_diag           umqtt/simple      uzlib
framebuf            ssd1306             uos               webrepl
gc                  sys                 upip              webrepl_setup
http_client         uarray              upip_utarfile     websocket_helper
Plus any modules on the filesystem
>>>
```

Esp32

```
MicroPython v1.12 on 2019-12-20; ESP32 module with ESP32
Type "help()" for more information.
>>> help("modules")
__main__            framebuf            ucryptolib        urandom
_boot               gc                  uctypes           ure
_onewire            inisetup            uerrno            urequests
_thread             machine             uhashlib          uselect
_webrepl            math                uhashlib          usocket
apa106              micropython         uheapq            ussl
btree               neopixel            uio               ustruct
builtins            network             ujson             utime
cmath               ntptime             umqtt/robust      utimeq
dht                 onewire             umqtt/simple      uwebsocket
ds18x20             sys                 uos               uzlib
esp                 uarray              upip              webrepl
esp32               ubinascii           upip_utarfile     webrepl_setup
flashbdev           ucollections        upysh             websocket_helper
Plus any modules on the filesystem
>>>
```

La liste dans l'ESP32 est moins abondante que dans l'ESP8266.

Il y a moins de modules préinstallés dans l'ESP32.
Pour ajouter le module gérant l'afficheur OLED ssd1306, procéder comme suit :

Exécuter le script suivant en adaptant le mon du point d'accès WIFI (SSID) avec son mot de passe

```
"""
wifi connexion
"""
import network
# user data
ssid = "Livebox-xxxx" # wifi router name
pw = "xxxxxxxxxxxxxxxxxx" # wifi router password

# wifi connection station mode
wifi = network.WLAN(network.STA_IF)
wifi.active(True)
wifi.connect(ssid, pw)

# wait for connection
while not wifi.isconnected():
    pass

# wifi connected
print(wifi.ifconfig())
```

Vérifier la connexion sur le point d'accès WIFI. Adresse IP.

Puis dans la console exécuter les 2 lignes suivantes :

```
>>> import upip
>>> upip.install('micropython-ssd1306')
```

```
>>> %Run -c $EDITOR_CONTENT

  I (601679) phy: phy_version: 4102, 2fa7a43, Jul 15 2019, 13:06:06, 0, 2
  ('192.168.1.126', '255.255.255.0', '192.168.1.1', '192.168.1.1')

>>> upip.install('micropython-ssd1306')

  Installing to: /lib/
  Installing micropython-ssd1306 0.2 from https://files.pythonhosted.org/packages/4d/2b/de6cd81e86782c87bdfd57066ae917aba453
  d0f89b54f2080c6d4b150e45/micropython-ssd1306-0.2.tar.gz
>>> import ssd1306
>>> 
```

Il en va de même pour l'installation d'autres modules ou bibliothèques ci celles-ci sont disponibles sur le net. https://pypi.org/project/micropython-ssd1306/

Si le message suivant apparait, cela veut dire que l'esp32 n'est pas connecté au point d'accès Internet

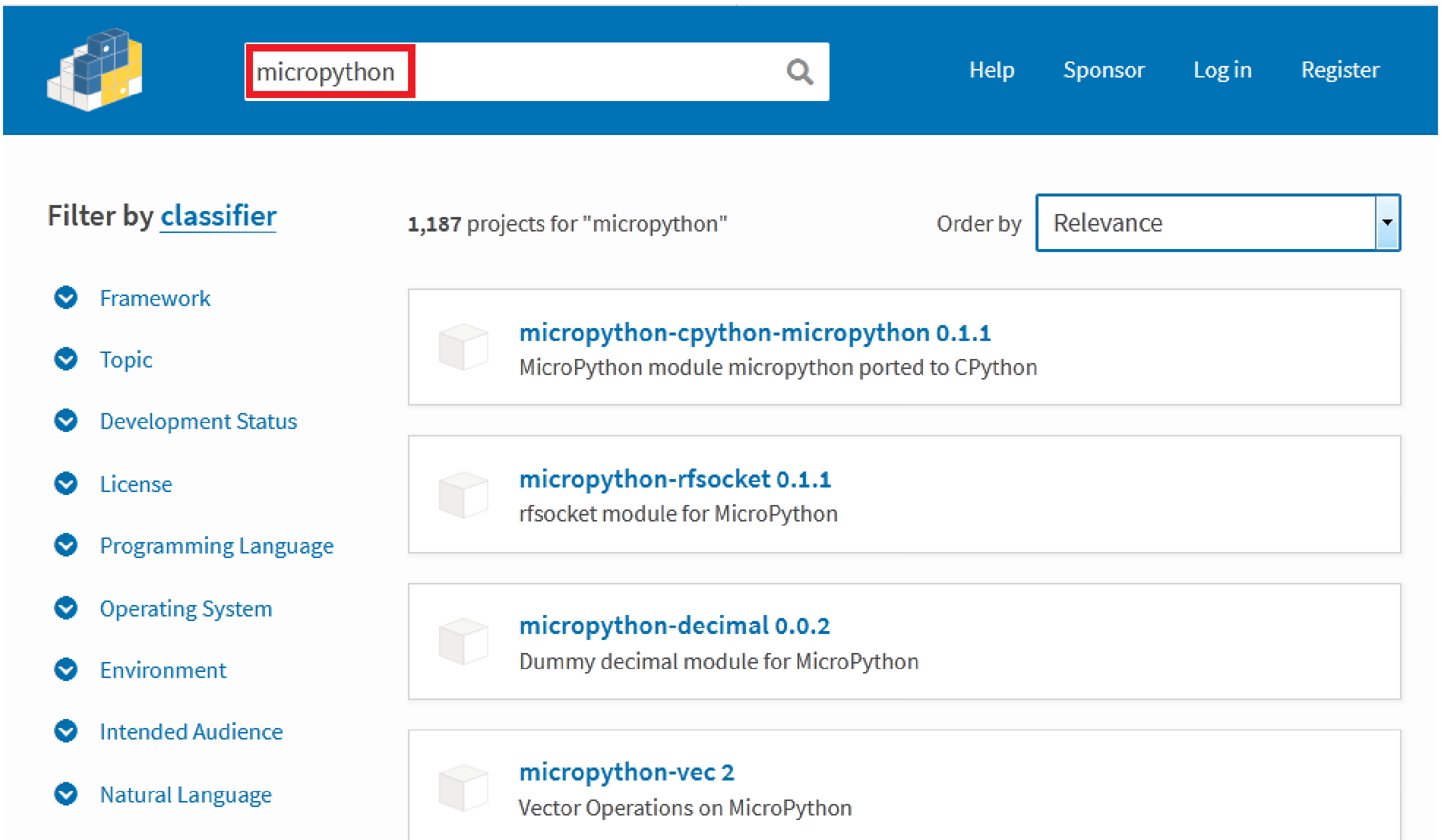
```
>>> upip.install('micropython-ssd1306')
Installing to: /lib/
Error installing 'micropython-ssd1306': list index out of range, packages
may be partially installed
```


Quelques exemples d'installation

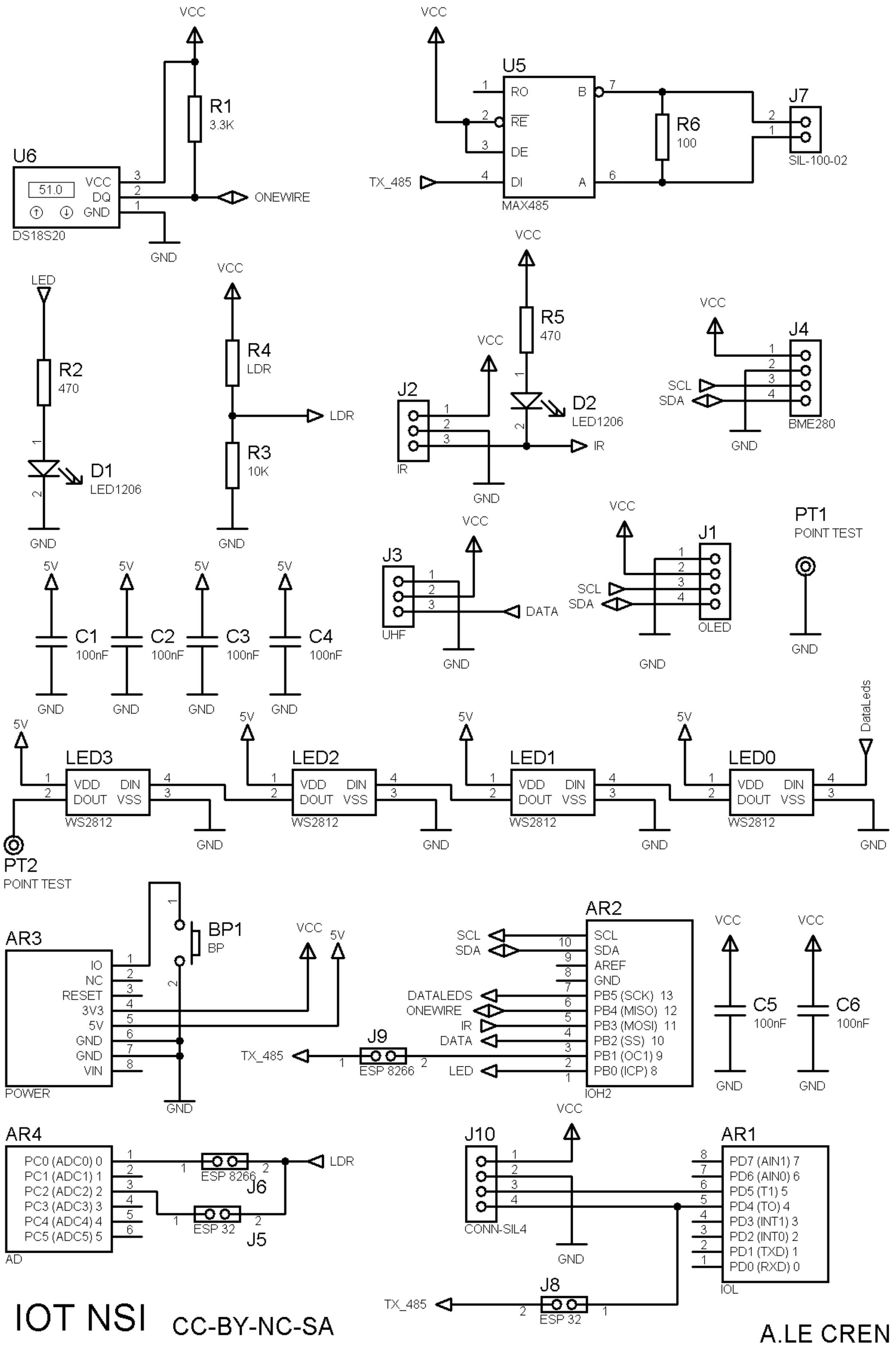
```
>>> import upip
>>> upip.install('micropython-ssd1306')
Installing to: /lib/
Warning: micropython.org SSL certificate is not validated
Installing micropython-ssd1306 0.2 from
https://files.pythonhosted.org/packages/4d/2b/de6cd81e86782c87bdfd57066ae9
17aba453d0f89b54f2080c6d4b150e45/micropython-ssd1306-0.2.tar.gz
>>> upip.install('micropython-uasyncio')
Installing to: /lib/
Installing micropython-uasyncio 2.0 from
https://micropython.org/pi/uasyncio/uasyncio-2.0.tar.gz
Installing micropython-uasyncio.core 2.0 from
https://micropython.org/pi/uasyncio.core/uasyncio.core-2.0.tar.gz
>>> upip.install('micropython-sqlite3')
Installing to: /lib/
Installing micropython-sqlite3 0.2.4 from
https://micropython.org/pi/sqlite3/sqlite3-0.2.4.tar.gz
Installing micropython-ffilib 0.1.3 from
https://micropython.org/pi/ffilib/ffilib-0.1.3.tar.gz
```

Pour connaitre les librairies compatibles avec micropython, effectuer une recherche sur le site pypi.org.

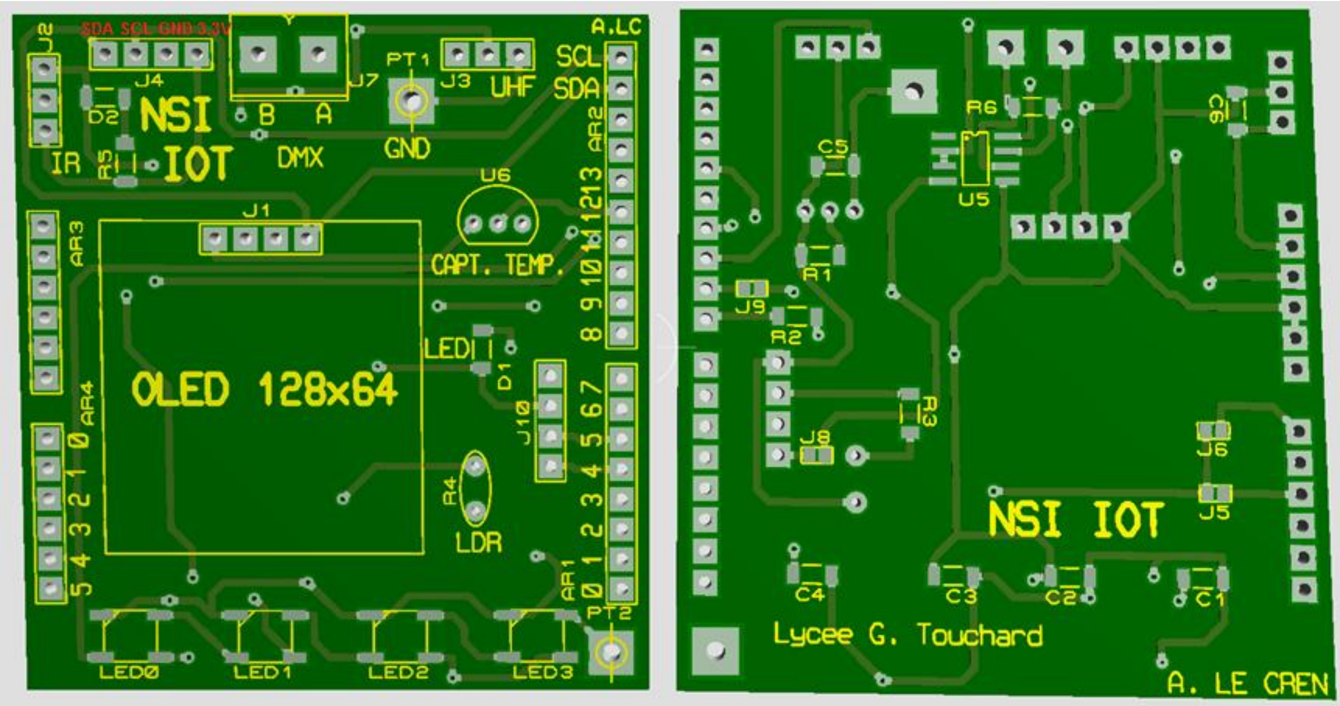
https://pypi.org/search/?q=micropython



Annexe 3 : Schéma structurel



Circuit imprimé sheild IOT



Nomenclature

Résistances

1 R1,3.3K 2 R2,R5 470 cms1206
1 R3 10K cms1206
1 R4 LDR ldr classique trou traversant petit modèle
1 R6 100 cms1206

Condensateurs

6 C1-C6 100nF cms1206

Circuits intégrés

https://www.ebay.fr/itm/100Pcs-MAX485-MAX485CSA-Txrx-RS485-RS422-Lowpwr-SOP-8-Date-CODE-12-wv/262963276497
1 U5 MAX485 sop-8
https://www.ebay.fr/itm/10PCS-IC-DS18S20-DS1820-Digital-Thermometer-IC-GOOD-QUALITY-Li2/132256267252
1 U6 DS18S20 to-92

Diodes : 2 D1,D2 LED cms1206

Divers :

1 AR1 IOL barette male sécable 8pts
1 AR2 IOH2 barette male sécable 10pts
1 AR3 POWER barette male sécable 6pts
1 AR4 AD barette male sécable 6pts
1 J1 OLED oled ssd1306 128x64 I2C
1 J2 IR VS1838B recepteur IR
1 J3 barette femelle sécable 3pts
1 J4 barette femelle sécable 4pts
1 J7 SIL-100-02 bornier gris 2pts
1 J10 barette femelle sécable 4pts
4 LED0-LED3 WS2812b led RGB boitier blanc cms a souder
https://www.ebay.fr/itm/0-96-I2C-IIC-SPI-Serial-128X64-OLED-LCD-LED-Display-Module-for-Arduino-SSD1306/223119333626
https://www.ebay.fr/itm/WS2812B-5050-SMD-Addressable-Digital-RGB-LED-4-pin-Chip-5V-Black-or-White/183460578312
https://www.ebay.fr/itm/20PCS-VS1838-TL1838-VS1838B-Universal-Infrared-Receiving-Head-For-Remote-control/201249361916

Ajouter une carte **esp8266 ou esp32**
https://www.ebay.fr/itm/OTA-WeMos-D1-CH340-WiFi-Development-Board-ESP8266-ESP-12E-For-Arduino-IDE-UNO-R3/163429353623
https://www.ebay.fr/itm/ESP32-UNO-R3-D1-R32-WIFI-Bluetooth-USB-B-CH340-Devolopment-Board-For-Arduino/264083453537

Sans oublier le cordon micro-usb

Annexe 4 : Installer un point d'accès Wifi RaspAP

https://raspbian-france.fr/creer-un-hotspot-wi-fi-en-moins-de-10-minutes-avec-la-raspberry-pi/

```
sudo cp /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf.sav
sudo cp /dev/null /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
sudo nano /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
```

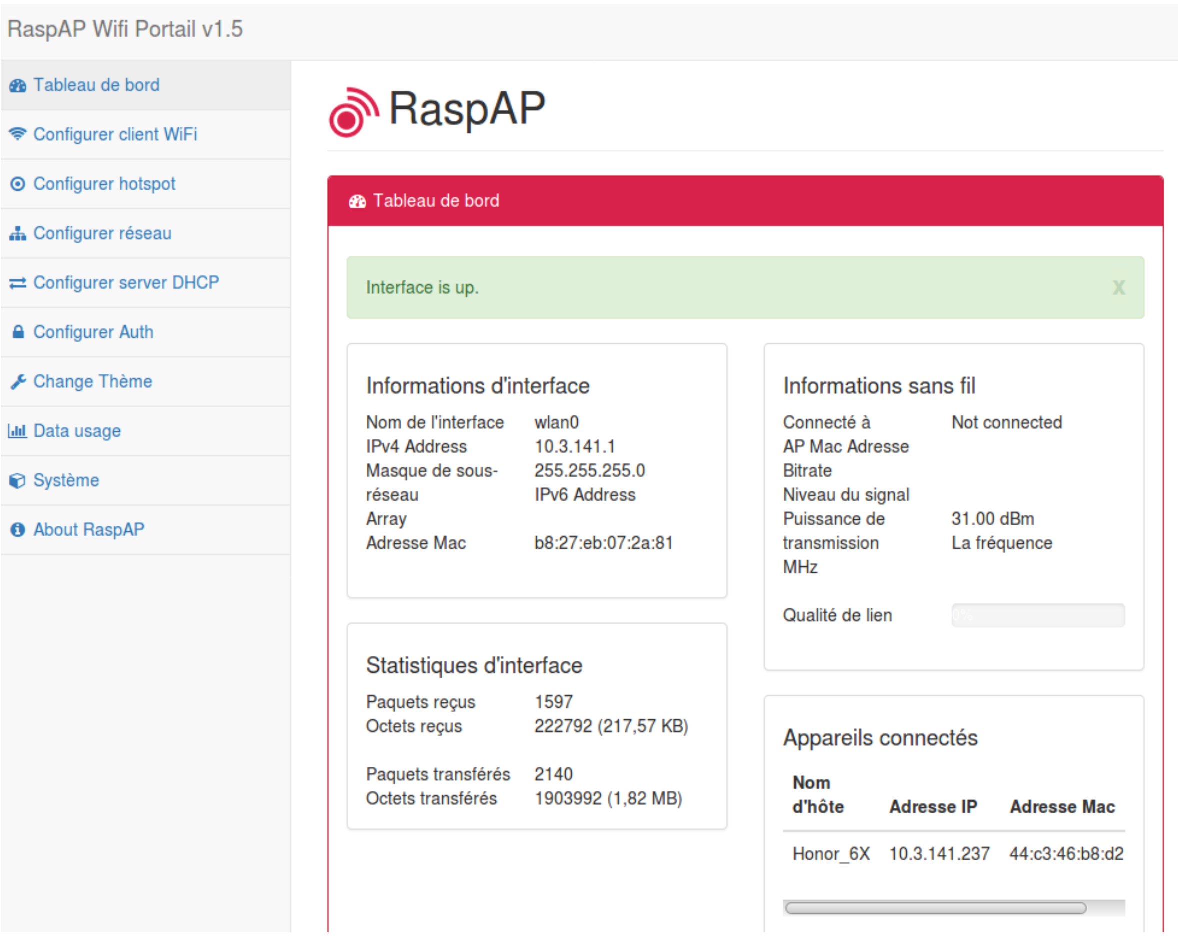
ajouter dans le fichier

```
ctrl_interface=DIR=/var/run/wpa_supplicant GROUP=netdev
update_config=1
```

Ctrl+o, ctrl+x : sauver,quitter

```
wget -q https://git.io/voEUQ -O /tmp/raspap && bash /tmp/raspap
sudo reboot
```

IP address: 10.3.141.1
 Username: **admin**
 Password: **secret**
DHCP range: 10.3.141.50 to 10.3.141.255
SSID: raspi-webgui
Password: a definir dans le portail ci dessous



Comment configurer le proxy (utile dans un lycée avec Raspbian)

https://www.raspberrypi.org/documentation/configuration/use-a-proxy.md

Configuration de raspbian via le terminal

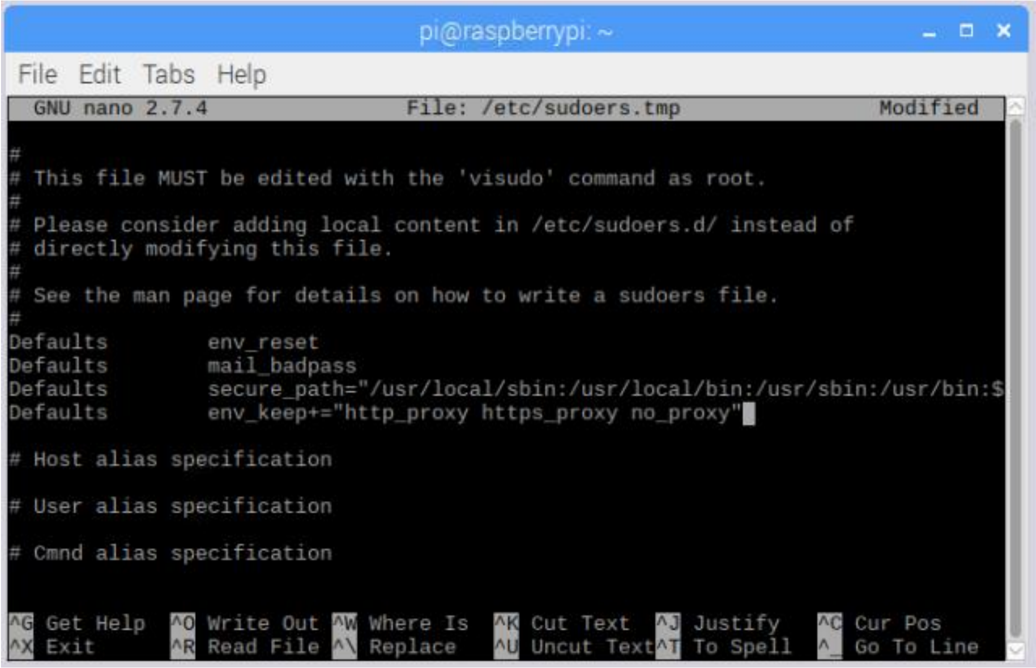
```
sudo nano /etc/environment

export http_proxy="http://username:password@proxyipaddress:proxyport"
export https_proxy="http://username:password@proxyipaddress:proxyport"
export no_proxy="localhost, 127.0.0.1"
```

Pour que vos commandes via sudo gardent ces paramètres,

```
sudo visudo

Defaults    env_keep+="http_proxy https_proxy no_proxy"
```

Pour que le système de package APT utilise le proxy, créer un fichier 10proxy dans /etc/apt/apt.conf.d/ :

```
cd /etc/apt/apt.conf.d
sudo nano 10proxy

Acquire::http::proxy "http://username:password@proxyipaddress:proxyport";

Acquire::https::proxy "http://username:password@proxyipaddress:proxyport";
```



Annexe 5 : Exemples de programmes Micropython

Timers en micropython

La précision du signal généré sur la broche 13 n'a rien de comparable avec le même programme en langage C.

```
"""
timer irq (Ctrl-C pressed...exiting)
"""

from machine import Timer
from machine import Pin
import sys
tim = Timer(-1)

led = Pin(0, mode=Pin.OUT) # enable GP16 as output to drive the LED

ledState=0

def handleInterrupt(timer):
    global ledState
    ledState^=1
    led.value(ledState)


#tim.init(period=1000, mode=Timer.ONE_SHOT, callback=tick)
tim.init(period=500, mode=Timer.PERIODIC, callback=handleInterrupt)

try:
    while True:
        pass
except KeyboardInterrupt:
    print('Ctrl-C pressed...exiting')
    tim.deinit()
    sys.exit()
```

Scanner I2C

```
"""
scan i2c esp32
Scan i2c bus...
i2c devices found: 1
Decimal address:  60  | Hexa address:  0x3c
"""

import machine
i2c = machine.I2C(scl=machine.Pin(4), sda=machine.Pin(5))

print('Scan i2c bus...')
devices = i2c.scan()

if len(devices) == 0:
    print("No i2c device !")
else:
    print('i2c devices found:',len(devices))

for device in devices:
    print("Decimal address: ",device," | Hexa address: ",hex(device))
```

Afficheur OLED SSD1306

```
"""
oled test
"""

from machine import Pin,I2C
from ssd1306 import SSD1306_I2C
i2c = I2C(scl=Pin(5), sda=Pin(4))

oled = SSD1306_I2C(128, 64, i2c, 0x3c)
oled.fill(0)
oled.text("Hello NSI", 30, 30)
oled.show()
```


Emission et réception sur l'UART 2 avec asyncio

```
"""
esp32 pinout
gpio16 rx
gpio17 tx
"""
import uasyncio as asyncio
from machine import UART
uart = UART(2, 9600)

async def sender():
    swriter = asyncio.StreamWriter(uart, {})
    while True:
        await swriter.awrite('Hello uart. \n')
        print('Wrote')
        await asyncio.sleep(2)

async def receiver():
    sreader = asyncio.StreamReader(uart)
    while True:
        res = await sreader.readline()
        print('Recieved', res)

loop = asyncio.get_event_loop()
loop.create_task(sender())
loop.create_task(receiver())
loop.run_forever()
```

Réception GPS sur l'UART 2 avec asyncio (connecteur J10)

A tester : https://github.com/alexmrqt/micropython-gps/blob/master/adafruit_gps.py

```
"""
esp32 pinout
gpio16 rx relié à la sortie GPS
gpio17 tx
"""
import uasyncio as asyncio
from machine import UART
uart = UART(2, 9600)

async def receiver():
    sreader = asyncio.StreamReader(uart)
    while True:
        res = await sreader.readline()
        nmea=res.split(b',')
        if nmea[0]==b'$GPGGA':
            #print('Recieved', nmea)
            print(int(float(nmea[1].decode())),end=',')
            print('latitude :',float(nmea[2].decode()),end=',')
            print(' longitude :',float(nmea[4].decode()))


loop = asyncio.get_event_loop()
loop.create_task(receiver())
loop.run_forever()
```

133405,latitude : 4753.415, longitude : 16.6092
133406,latitude : 4753.415, longitude : 16.6092
133407,latitude : 4753.415, longitude : 16.6092

Détecter un code infra-rouge RC5

https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/application_note/c7/d1/63/f7/80/06/41/a4/CD00267896.pdf/files/CD00267896.pdf/jcr:content/translations/en.CD00267896.pdf

```python
# ir 13

from machine import Pin
from time import sleep_us, ticks_us,
ticks_diff
from neopixel import NeoPixel
import sys

ir = Pin(13, Pin.IN)
led = Pin(0, Pin.OUT)
np = NeoPixel(Pin(14), 4)

time_start = ticks_us()
code = 2
actualBit = 0
lastBit = 1
bit = 1
trigger = 0


def callback(p):
    global time_start, code, actualBit,
lastBit, bit, trigger
    edge = ir.value()
    time_stop = ticks_us()
    delta = ticks_diff(time_stop, time_start)
    time_start = time_stop
    if delta > 2000:
        if bit == 13:
            print('-> ', code & 0x3f)
            trigger = code & 0x3f
        code = 2
        lastBit = 1
        actualBit = 0
        bit = 0
        led.value(led.value() ^ 1)
    else:
        long = 0
        valid = 0
        if delta > 1100:
            long = 1
        if edge == 1:
            if lastBit == 1:
                if long == 1:
                    actualBit = 0
                    lastBit = 1
                    valid = 1
            if lastBit == 0:
                if long == 0:
                    actualBit = 0
                    lastBit = 0
                    valid = 1
        if edge == 0:
            if lastBit == 1:
                if long == 0:
                    actualBit = 1
                    lastBit = 1
                    valid = 1
            if lastBit == 0:
                if long == 1:
                    actualBit = 1
                    lastBit = 0
                    valid = 1
        if valid == 1:
            bit += 1
            code |= actualBit
            if bit < 13:
                code <<= 1
            lastBit = actualBit


ir.irq(trigger=Pin.IRQ_RISING |
Pin.IRQ_FALLING, handler=callback)

couleur = (0, 0, 0)

try:
    while True:
        if trigger==1:
            couleur=(255,0,0)
        elif trigger==2:
            couleur=(0,255,0)
        elif trigger==3:
            couleur=(0,0,255)
        for n in range(0,4):
            np[n] = couleur
        np.write()
except KeyboardInterrupt:
    print('Ctrl-C pressed...exiting')
    ir.irq(trigger=0)
    sys.exit()
```

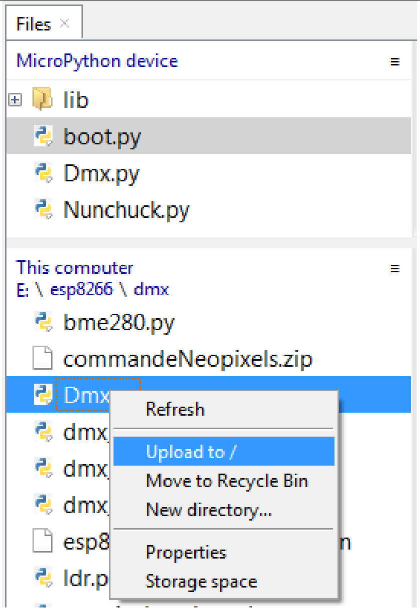

Contrôler un périphérique DMX

```
"""
routines DMX configuré ici pour l'esp32
esp 8266 uart 1
esp 32   uart 2
        esp8266   esp32
broche   2(9)      17(4)
"""
from machine import UART
import machine, time
from array import array

dmx_message = array('B', [0] * 16) # 16 channels

def set_channels(message):
    for ch in message:
        dmx_message[ch] = message[ch]

def write_frame():
    #dmx_uart = machine.Pin(2,machine.Pin.OUT)
    dmx_uart = machine.Pin(17, machine.Pin.OUT)
    dmx_uart.value(0)
    time.sleep_us(74)
    dmx_uart.value(1)
    # Now turn into a UART port and send DMX data
    # dmx_uart = UART(1)
    dmx_uart = UART(2)
    dmx_uart.init(250000, bits=8, parity=None, stop=2)
    #send bytes
    dmx_uart.write(dmx_message)
    #Delete as its going to change anyway
    del(dmx_uart)

set_channels({1:80})
set_channels({2:255})
set_channels({3:174})
set_channels({4:255})

print(dmx_message)

write_frame()
```

Contrôler un périphérique DMX avec une bibliothèque

Charger le fichier Dmx.py dans l'ESP : Menu View, Files, clic droit sur dmx.py puis upload to /

```
from machine import UART,Pin
from time import sleep_us
from array import array

class Dmx():
    def __init__(self, pin, uart,nbChannels):
        self.pin = pin
        self.uart = uart
        self.buffer=array('B', [0] * nbChannels)

    def setChannel(self,channel,value):
        self.buffer[channel]=value

    def write(self):
        dmx_uart = Pin(self.pin, Pin.OUT)
        dmx_uart.value(0)
        sleep_us(74)
        dmx_uart.value(1)
        dmx_uart = UART(self.uart)
        dmx_uart.init(250000, bits=8, parity=None, stop=2)
        dmx_uart.write(self.buffer)
        del(dmx_uart)
```



Choisir l'esp32 ou esp8266, puis exécuter le script. Le programme effectue un fondu de couleur sur un spot RGB

```
"""
esp 8266 uart 1
esp 32   uart 2
        esp8266   esp32
broche   2(9)     17(4)
"""
from Dmx import Dmx
from time import sleep_ms

#dmx=Dmx(17,2,16)  #ESP32 pin17,UART 2, 16 cannaux
dmx=Dmx(2,1,16)  #ESP8266 pin2,UART 1, 16 cannaux

dmx.setChannel(1,0)
dmx.setChannel(2,0)
dmx.setChannel(3,0)
dmx.setChannel(4,255)
dmx.write()


for n in range(0,255):
    dmx.setChannel(1,n)
    dmx.setChannel(2,255-n)
    dmx.setChannel(3,255-n)
    sleep_ms(10)
    dmx.write()
```

Lire des données d'une manette nunchuk de Wii

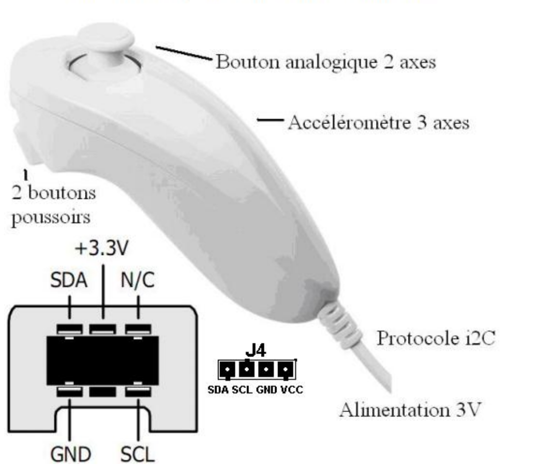
Charger le fichier Nunchuk.py dans l'ESP : Menu View, Files, clic droit sur dmx.py puis upload to /

```
class Nunchuck():
    def __init__(self, i2c, addr=0x52):
        self.i2c = i2c
        self.addr = addr
        self.buffer = bytearray(6)
        self.i2c.start()
        self.i2c.writeto(self.addr, b'\xF0\x55')
        self.i2c.stop()
        self.i2c.start()
        self.i2c.writeto(self.addr, b'\xFB\x00')
        self.i2c.stop()

    def rescale(self,valeur, in_min, in_max, out_min, out_max):
        return int((valeur - in_min) * (out_max - out_min) / (in_max - in_min) + out_min)

    def read(self,scale=0):
        self.i2c.start()
        self.i2c.writeto(self.addr, b'\x00')
        self.i2c.stop()
        self.i2c.start()
        self.buffer=self.i2c.readfrom(self.addr, 6)
        self.i2c.stop()
        joyX=self.buffer[0]
        joyY=self.buffer[1]
        accX = (self.buffer[2] * 4) + ((self.buffer[5] // 4) & 3)
        accY = (self.buffer[3] * 4) + ((self.buffer[5] // 16) & 3)
        accZ = (self.buffer[4] * 4) + ((self.buffer[5] // 64) & 3)
        btC = (self.buffer[5] // 2 ) & 1
        btZ = self.buffer[5] & 1
        if scale==1:
            accX=self.rescale (accX, 256, 768,0, 255)
            accY=self.rescale (accY, 256, 768,0, 255)
            accZ=self.rescale (accZ, 256, 768,0, 255)
            if accX>255:
                accX=255
            if accX<0:
                accX=0
            if accY>255:
                accY=255
            if accY<0:
                accY=0
            if accZ>255:
                accZ=255
            if accZ<0:
                accZ=0
        return(accX,accX,accZ,joyX,joyY,btC,btZ)
```

Pour relier la manette à la carte ESP, couper le connecteur en identifiant le nom des broches avec les 4 fils de couleur.

```
"""
Exemple de programme
Nunchuck I2C
"""
from machine import Pin,I2C
from time import sleep_ms
from Nunchuck import Nunchuck

#i2c = I2C(scl=Pin(22), sda=Pin(21))
i2c = I2C(scl=Pin(5), sda=Pin(4))
nun=Nunchuck(i2c)

while(1):
    print(nun.read(0))
    sleep_ms(500)
```

Caractéristiques de la manette nunchuk



Annexe 6 : Programmation asynchrone avec librairie uasyncio

https://github.com/peterhinch/micropython-async/blob/master/TUTORIAL.md

Firmware de micropython v1.13.

<pre>import machine
import uasyncio as asyncio
 	
led1 = machine.Pin(2, machine.Pin.OUT)
led2 = machine.Pin(15, machine.Pin.OUT)
 	
async def blink(led, delay):   # coroutine
    while True:
        print(led, "on")
        led.on()
        await asyncio.sleep_ms(delay)
        print(led, "off")
        led.off()
        await asyncio.sleep_ms(delay)
 	
# boucle d'événements 	
loop = asyncio.get_event_loop()
loop.create_task(blink(led1, 500))   # Schedule ASAP
loop.create_task(blink(led2, 1000))   # Schedule ASAP
loop.run_forever()</pre>#ctrl+c pour stopper
	Pin(2) on
	Pin(15) on
	Pin(2) off
	Pin(15) off
	Pin(2) on
	Pin(2) off
	Pin(15) on
	Pin(2) on
	Pin(2) off
	Pin(15) off

Traceback (most recent call last):
  File "C:\Users\anthony\esp8266\test.py", line 21, in <module>
  File "uasyncio/core.py", line 173, in run_forever
  File "uasyncio/__init__.py", line 69, in wait
KeyboardInterrupt:
>>>	

>>> import uasyncio
>>> dir(uasyncio)
['__class__', '__name__', '__path__', 'DEBUG', 'log', 'select', 'sleep', 'sleep_ms', 'time', 'ucollections', 'uerrno', 'utimeq', 'type_gen', 'set_debug', 'CancelledError', 'TimeoutError', 'EventLoop', 'SysCall', 'SysCall1', 'StopLoop', 'IORead', 'IOWrite', 'IOReadDone', 'IOWriteDone', 'get_event_loop', 'SleepMs', 'cancel', 'TimeoutObj', 'wait_for_ms', 'wait_for', 'coroutine', 'ensure_future', 'Task', '_socket', 'PollEventLoop', 'StreamReader', 'StreamWriter', 'open_connection', 'start_server', 'uasyncio', 'core']

Remarque :
Par défaut il n'y a pas le module uasyncio dans l'esp32, il faut l'installer manuellement après être connecté sur votre point d'accès wifi.

```
>>> import upip
>>> upip.install('micropython-uasyncio')

  Installing to: /lib/
  Warning: micropython.org SSL certificate is not validated
  Installing micropython-uasyncio 2.0 from https://micropython.org/pi/uasyncio/uasyncio-2.0.tar.gz
  Installing micropython-uasyncio.core 2.0 from https://micropython.org/pi/uasyncio.core/uasyncio.core-2.0.tar.gz
```

upip.install('micropython-ssd1306') # pour l'afficheur oled ssd1306

Annexe 7 : Utilisation du capteur BME280

Câbler le capteur sur la carte IOT et vérifier son adresse 119

```
"""
scan i2c esp32
Scan i2c bus...
"""
from machine import Pin, I2C
#i2c = I2C(scl=Pin(5), sda=Pin(4), freq=100000) #esp8266
i2c = I2C(scl=Pin(22), sda=Pin(21), freq=100000) #esp32
print(i2c.scan())                # scan for slave devices
```

```
>>>
>>> %Run -c $EDITOR_CONTENT
[60, 119]
>>>
```

60 : adresse ssd1306 oled
119 : adresse du bme280

Vérifier la connexion WIFI sur le réseau internet

```
"""
wifi connexion
"""

import network
# user data
ssid = "raspi-webgui" # wifi router name
pw = "touchardNSI" # wifi router password

# wifi connection station mode
wifi = network.WLAN(network.STA_IF)
wifi.active(True)
wifi.connect(ssid, pw)

# wait for connection
while not wifi.isconnected():
    pass

# wifi connected
print(wifi.ifconfig())
```

Résultat dans la console :

```
>>> %Run -c $EDITOR_CONTENT
I (352825) phy: phy_version: 4102, 2fa7a43, Jul
15 2019, 13:06:06, 0, 2
('192.168.1.126', '255.255.255.0',
'192.168.1.1', '192.168.1.1')
```

Installer la bibliothèque `'micropython-bme280'`

```
>> import upip
>>> upip.install('micropython-bme280')
Installing to: /lib/
Warning: micropython.org SSL certificate is not validated
Installing micropython-bme280 2.1.3 from
```
https://files.pythonhosted.org/packages/e4/dc/549e2aaafb3ba9a38f304b809c4bdaa12b1d76979698c038db757740d31b/micropython-bme280-2.1.3.tar.gz

Vérifier le fonctionnement du capteur

```
"""
bme280 test
"""
from machine import Pin, I2C
import bme280

#i2c = I2C(scl=Pin(5), sda=Pin(4), freq=100000) #esp8266

i2c = I2C(scl=Pin(22), sda=Pin(21), freq=100000) #esp32
bme = bme280.BME280(mode=bme280.BME280_OSAMPLE_2, address=0x77, i2c=i2c)
print(bme.values)
```

```
>>> %Run -c $EDITOR_CONTENT
('22.25C', '1004.76hPa', '70.90%')
```

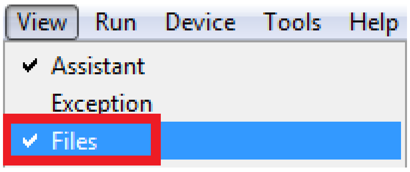
Retourne un tuple avec les valeurs

Annexe 8 : Utilisation de la bibliothèque Picoweb (ESP32 seulement)

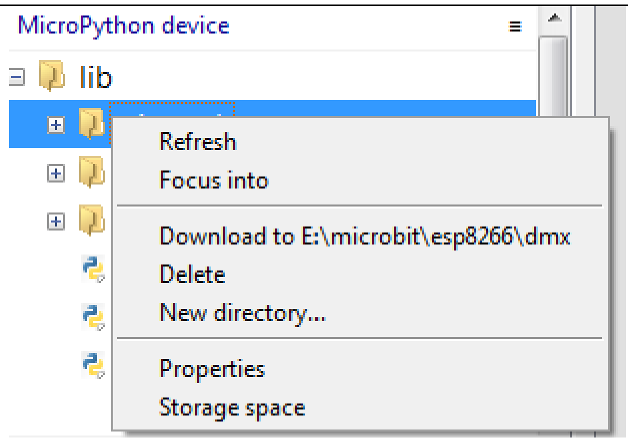
Installation de la bibliothèque (Vérifier la connexion WIFI sur le réseau internet)

```
>>> import upip
>>> upip.install('picoweb')
Installing to: /lib/
Installing picoweb 1.8.1 from
https://files.pythonhosted.org/packages/ba/e4/68983f6150f7fbd98b6b937bf7f76aeb4eb9ba4abb7c93dc05b2ccdbd25c/picoweb-1.8.1.tar.gz
Installing pycopy-uasyncio 3.6 from
https://files.pythonhosted.org/packages/f9/83/e92363d7d19e6733c4aaa0dcd388f684ae46b024d5bff92a192efcede702/pycopy-uasyncio-3.6.tar.gz
Installing pycopy-pkg_resources 0.2.1 from
https://files.pythonhosted.org/packages/05/4a/5481a3225d43195361695645d78f4439527278088c0822fadaaf2e93378c/pycopy-pkg_resources-0.2.1.tar.gz
Installing pycopy-uasyncio.core 2.3.2 from
https://files.pythonhosted.org/packages/ca/b2/c5bba0bde7022b6d927a6144c026d7bf310d3f8a20e031571fbf1a08a433/pycopy-uasyncio.core-2.3.2.tar.gz
>>>
>>> upip.install('utemplate')
Installing to: /lib/
Installing utemplate 1.3.1 from
https://files.pythonhosted.org/packages/75/11/59ac69a862232afc9ffc1cadcc95395cfb7b28c17610edc061039d4f03f8/utemplate-1.3.1.tar.gz

>>> upip.install('pycopy-ulogging')
Installing to: /lib/
Installing pycopy-ulogging 0.3 from
https://files.pythonhosted.org/packages/56/85/47a6790260c85f0dad460124d1f9a6dbdaa0b0ac33b0ac89194f6f106276/pycopy-ulogging-0.3.tar.gz
>>>
```

Menu View, Files



Supprimer la bibliothèque `pycopy-uasyncio` (clic droit delete) et la remplacer par une autre version, voir ci-dessous.




```
>>> import upip
>>> upip.install("uasyncio")
Installing to: /lib/
Installing uasyncio 2.0 from https://micropython.org/pi/uasyncio/uasyncio-2.0.tar.gz
Installing micropython-uasyncio.core 2.0 from https://micropython.org/pi/uasyncio.core/uasyncio.core-2.0.tar.gz
```

Programme de test de la page web

```
import picoweb
import network

# user data
ssid = "raspi-webgui" # wifi router name
pw = "touchardNSI" # wifi router password
# wifi connection station mode
wifi = network.WLAN(network.STA_IF)
wifi.active(True)
wifi.connect(ssid, pw)
while not wifi.isconnected():
    pass
print(wifi.ifconfig())

app = picoweb.WebApp(__name__)

def web_page():
  html = """<html>
            <head>
            <title>ESP Web Server</title>
            <meta charset="UTF-8">
            <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
            <style>
            html {
            font-family: Helvetica;
            display:inline-block;
            margin: 0px auto;
            text-align: center;
            }
            h1{
            color: #0F3376;
            padding: 2vh;
            }
            </style>
            </head>
            <body>
            <h1>ESP Web Server</h1>
             </body></html>"""
  return html

@app.route("/")
def index(req, resp):
    yield from picoweb.start_response(resp)
    yield from resp.awrite(web_page())

app.run(debug=True, port=80, host = wifi.ifconfig()[0])
```

```
>>> %Run -c $EDITOR_CONTENT
I (8097) phy: phy_version: 4102, 2fa7a43, Jul 15 2019, 13:06:06, 0, 0
('192.168.1.126', '255.255.255.0', '192.168.1.1', '192.168.1.1')
* Running on http://192.168.1.126:80/
```


Annexe 9 : Commande REPL avec pyQT

REPL signifie « Read Evaluate Print Loop ». C'est le nom donné à l'invite interactive MicroPython à laquelle on accède avec l'ESP8266 ou l'ESP32. L'utilisation de REPL est de loin le moyen le plus simple de tester votre code et d'exécuter des commandes.

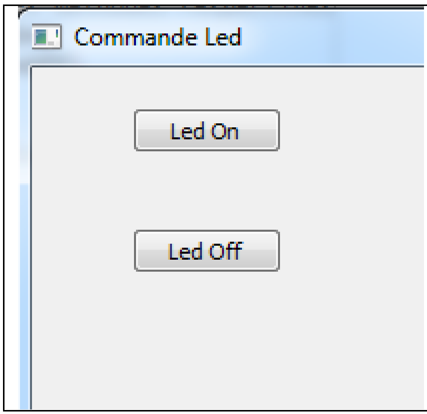
Il y a deux façons d'accéder au REPL : Soit via une connexion filaire via le port série UART, soit via WiFi.

Le REPL est toujours disponible sur le périphérique série UART0, (GPIO1 pour TX et GPIO3 pour RX). Le débit est de 115200 bauds. C'est le moyen le plus simple d'utiliser micropython sur la carte Shield IOT.

Commencer par lire le tutoriel de pyQT (**pyQT.pdf**) en utilisant Edupython

Exemple N°1 : Commande d'une Led (5 fichiers) : `commandeLed.py`

commandeLed.py	Programme principal exécuté dans Edupython
commandeLed.ui	Fichier XML (description de la fenêtre graphique)
led_off.py	Script ESP pour éteindre la led
led_on.py	Script ESP pour allumer la led
pyboard.py	Bibliothèque pyboard (REPL)

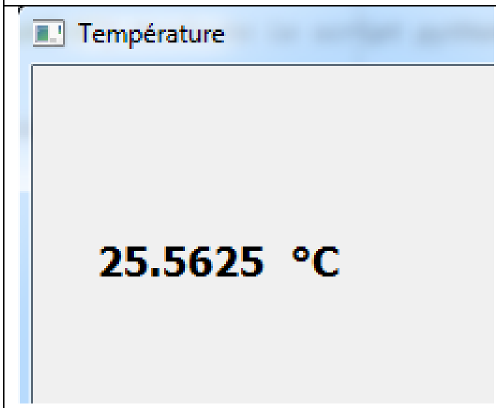


Quand on appuie sur les boutons les scripts correspondants sont envoyés et exécutés dans l'ESP.

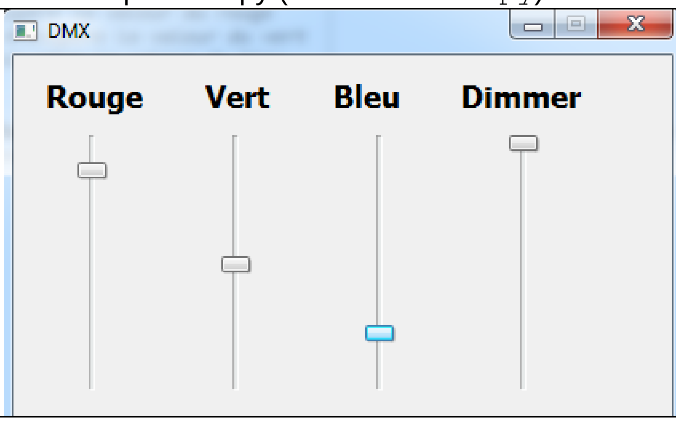
```
from machine import Pin
from time import sleep_ms

#led = Pin(0,Pin.OUT)
led = Pin(12,Pin.OUT)

led.on()
print("led on")
```

```
from machine import Pin
from time import sleep_ms

#led = Pin(0,Pin.OUT)
led = Pin(12,Pin.OUT)

led.off()
print("led off")
```

Exemple N°1 : Lecture périodique de température (`afficheTemperature.py`)

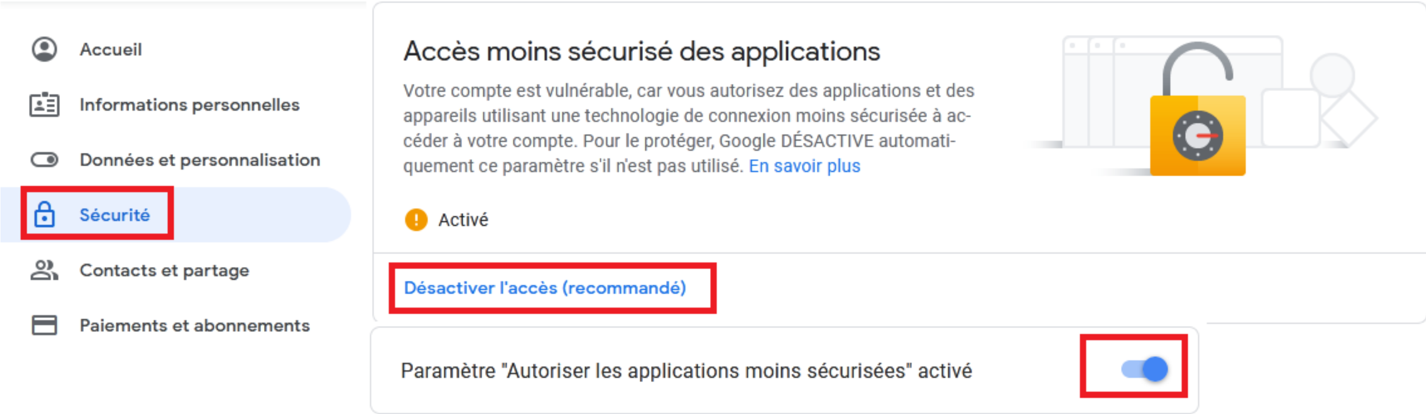


Exemple N°3 : Commande RVB DMX avec la bibliothèque Dmx.py (`commandeDmx.py`)



Annexe 10 : Envoyer des emails

Configurer le compte Gmail afin d'avoir un accès moins sécurisé pour l'envoi des messages.



[Télécharger et installer]() le fichier `umail.py` dans l'ESP

Vérifier la connexion WIFI sur le réseau internet (page 22)

Envoyer un message en connexion TLS/STARTTLS sur le port 587

```
import umail
smtp = umail.SMTP('smtp.gmail.com', 587,
username='nsi.touchard@gmail.com', password='xxxxxxx')
smtp.to('f4goh@orange.fr')
smtp.send("This is an example.")
smtp.quit()
```

Envoyer un message en connexion SSl sur le port 587

```
import umail
smtp = umail.SMTP('smtp.gmail.com', 465, ssl=True) # Gmail's SSL port
smtp.login('nsi.touchard@gmail.com', 'xxxxxxxx')
smtp.to('f4goh@orange.fr')
smtp.write("From: Bob <nsi.touchard@gmail.com>\n")
smtp.write("To: Alice <f4goh@orange.fr>\n")
smtp.write("Subject: Poem\n\n")
smtp.write("Roses are red.\n")
smtp.write("Violets are blue.\n")
smtp.write("...\n")
smtp.send()
smtp.quit()
```