

Installation PlatformIO pour Netbeans

Table des matières

Installation PlatformIO pour Netbeans.....	1
1 Introduction.....	1
2 Installation de la commande python.....	2
3 Installation de platformIO Core.....	2
4 installation du path.....	3
5 Installation des règles udev.....	3
6 Création d'un projet Netbeans pour esp32.....	4
7 Ajouter des bibliothèques personnelles.....	9
8 Ajouter des librairies externes à votre projet.....	10
9 Ajouter une bibliothèque globale à tous les projets.....	11
10 Lister les bibliothèques installées.....	12
11 Code Assistance.....	13
12 Tests du programme.....	15
13 Téléverser des fichiers SPIFFS dans la mémoire flash.....	15

1 Introduction

Le principal problème qui repousse les gens du monde embarqué est un processus compliqué pour configurer un logiciel de développement pour une carte spécifique avec ses chaînes d'outils.

PlatformIO est un outil professionnel multi-plateforme, et multi-architecture pour les ingénieurs de systèmes embarqués et pour les développeurs de logiciels qui écrivent des applications pour des produits embarqués.

Comment ça marche?

Sans entrer trop profondément dans les détails de la mise en œuvre de PlatformIO, le cycle de travail du projet développé à l'aide de PlatformIO est le suivant :

- L'utilisateur choisit l'ide (netbeans) et la carte cible (esp32 lolin32)
- PlatformIO télécharge les chaînes d'outils requises et les installe automatiquement. Il crée aussi l'architecture du projet.
- L'utilisateur ouvre le projet créé et développe le code.
- PlatformIO assure la compilation, et télécharge le firmware vers la carte cible.

2 Installation de la commande python

Comme le montre la capture ci dessus la commande python n'est pas reconnue par défaut.

```
philippe@portable:~$ python --version
La commande « python » n'a pas été trouvée, voulez-vous dire :
  commande « python3 » du deb python3
  commande « python » du deb python-is-python3
```

Installation du dépôt python-is-python3 (ce dépôt n'est pas disponible pour les versions non récente de linux)

```
sudo apt-get install python-is-python3
philippe@portable:~$ python --version
Python 3.8.10
```

Comme le montre la capture d'écran ci-dessus la version pour python est Python 3.8.10

Installation de packages d'environnements virtuels pour python.

```
sudo apt-get install python3-venv
```

3 Installation de platformIO Core

Pour installer ou mettre à niveau PlatformIO Core, téléchargez (enregistrez sous...) le script **get-platformio.py**.

Le script est disponible sur la page suivante.

<https://docs.platformio.org/en/latest/core/installation.html#super-quick-mac-linux>

Ensuite, exécutez la commande suivante :

```
python get_platformio.py ou python3 get_platformio.py
```

résultat

```
PlatformIO Core has been successfully installed into an isolated
environment `/home/philippe/.platformio/penv`!
The full path to `platformio.exe` is
`/home/philippe/.platformio/penv/bin/platformio`
```

If you need an access to `platformio.exe` from other applications, please install Shell Commands

(add PlatformIO Core binary directory
`/home/philippe/.platformio/penv/bin` to the system environment
PATH variable):

See <https://docs.platformio.org/page/installation.html#install-shell-commands>

4 installation du path

à la fin du fichier .profile de l'utilisateur ajouter la ligne suivante

nano .profile

```
export PATH=$PATH:~/platformio/penv/bin
```

fermer la session puis se reconnecter.

Vérification de la prise en compte

```
philippe@portable:~$ pio --version  
PlatformIO Core, version 5.2.2
```

Remarque : **pio** est un *alias* de la commande **platformio**.

5 Installation des règles udev

Remarque : attention aux droits d'accès au périphérique USB. Le plus simple étant de copier le fichier de règles udev

Les utilisateurs de Linux doivent donc installer des règles udev pour les cartes/périphériques pris en charge par PlatformIO.

```
curl -fsSL  
https://raw.githubusercontent.com/platformio/platformio-core/master/scripts/99-platformio-udev.rules | sudo tee  
/etc/udev/rules.d/99-platformio-udev.rules
```

redémarrer le service udev

```
sudo service udev restart
```

Brancher un esp32 et lister le ports série disponible avec la commande **pio device list**

```
philippe@philippe: ~  
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide  
  
philippe@philippe:~$ pio device list  
/dev/ttyUSB0  
-----  
Hardware ID: USB VID:PID=10C4:EA60 SER=0001 LOCATION=2-7  
Description: CP2102 USB to UART Bridge Controller - CP2102 USB to UART Bridge Controller
```

6 Création d'un projet Netbeans pour esp32

La commande suivante permet de lister les cartes disponibles pour l'esp32

```
pio boards esp32
```

```
philippe@portable: ~  
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide  
  
philippe@portable:~$ pio boards esp32  
  
Platform: espressif32  
=====
```

ID	MCU	Frequency	Flash	RAM	Name
esp32cam	ESP32	240MHz	4MB	320KB	AI Thinker ESP32-CAM
alksesp32	ESP32	240MHz	4MB	320KB	ALKS ESP32
az-delivery-devkit-v4	ESP32	240MHz	16MB	520KB	AZ-Delivery ESP-32 Dev Kit C V4
featheresp32	ESP32	240MHz	4MB	320KB	Adafruit ESP32 Feather
featheresp32-s2	ESP32S2	240MHz	4MB	320KB	Adafruit ESP32-S2 Feather Development Board
espea32	ESP32	240MHz	4MB	320KB	April Brother ESPea32
bpi-bit	ESP32	160MHz	4MB	320KB	BPI-Bit
wifiduino32	ESP32	240MHz	4MB	320KB	Blinker WiFiduino32
briki_abc_esp32	ESP32	240MHz	3.25MB	320KB	Briki ABC (MBC-WB) - ESP32
briki_mbc-wb_esp32	ESP32	240MHz	3.25MB	320KB	Briki MBC-WB - ESP32
d-duino-32	ESP32	240MHz	4MB	320KB	D-duino-32
esp32doit-devkit-v1	ESP32	240MHz	4MB	320KB	DOIT ESP32 DEVKIT V1
esp32doit-espduino	ESP32	240MHz	4MB	320KB	DOIT ESPduino32
pocket_32	ESP32	240MHz	4MB	320KB	Dongsen Tech Pocket 32
fm-devkit	ESP32	240MHz	4MB	320KB	ESP32 FM DevKit
pico32	ESP32	240MHz	4MB	320KB	ESP32 Pico Kit
esp32vn-iot-uno	ESP32	240MHz	4MB	320KB	ESP32vn IoT Uno
espectro32	ESP32	240MHz	4MB	320KB	ESpectro32

La première colonne donne l'ID à utiliser pour chaque carte référencée.

Au lycée nous avons des cartes **ttgo-t1** pour le projet ballon

et des cartes **lolin32** pour le projet ruche et les travaux pratiques.

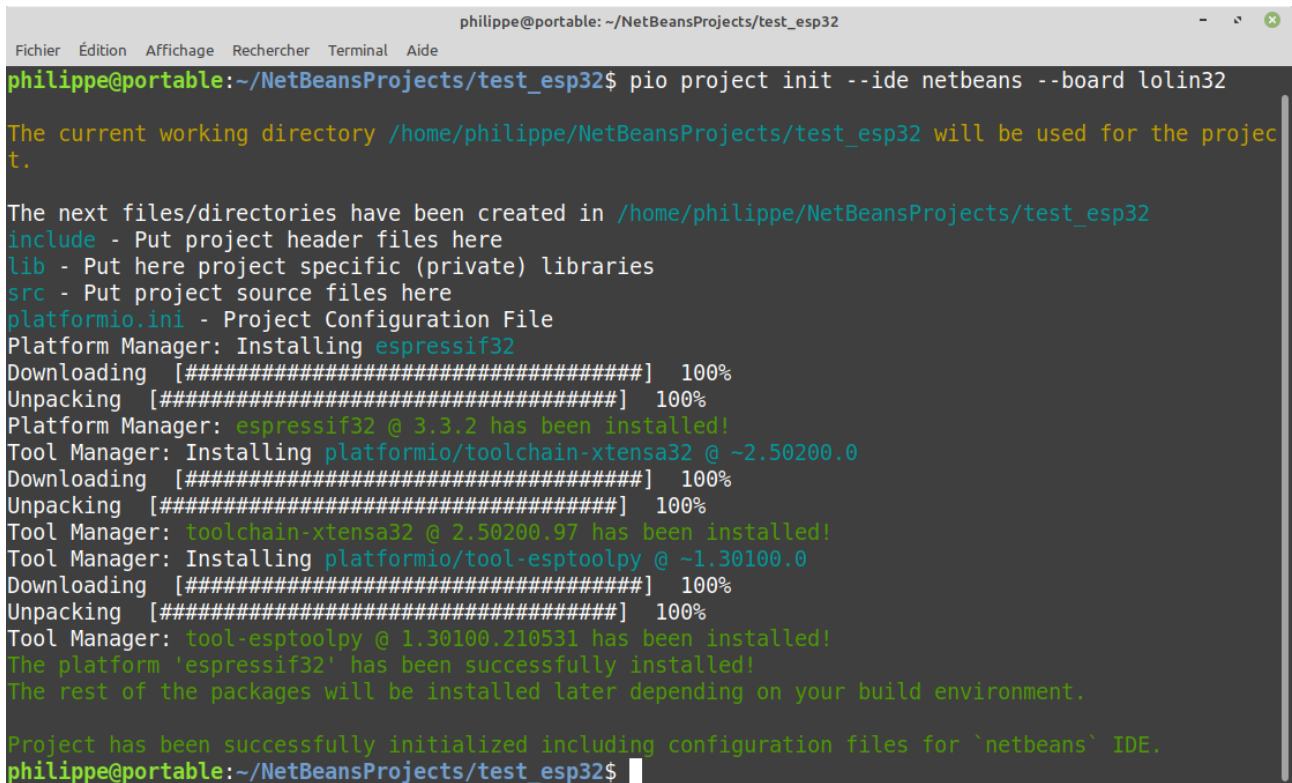
Création d'un projet pour IDE Netbeans

Créer un répertoire pour votre projet

se placer à l'intérieur puis lancer la commande **pio project init** avec comme arguments l'IDE et la carte utilisée.

```
mkdir test_esp32
```

```
cd test_esp32
pio project init --ide netbeans --board lolin32
```



```
philippe@portable: ~/NetBeansProjects/test_esp32
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
philippe@portable:~/NetBeansProjects/test_esp32$ pio project init --ide netbeans --board lolin32

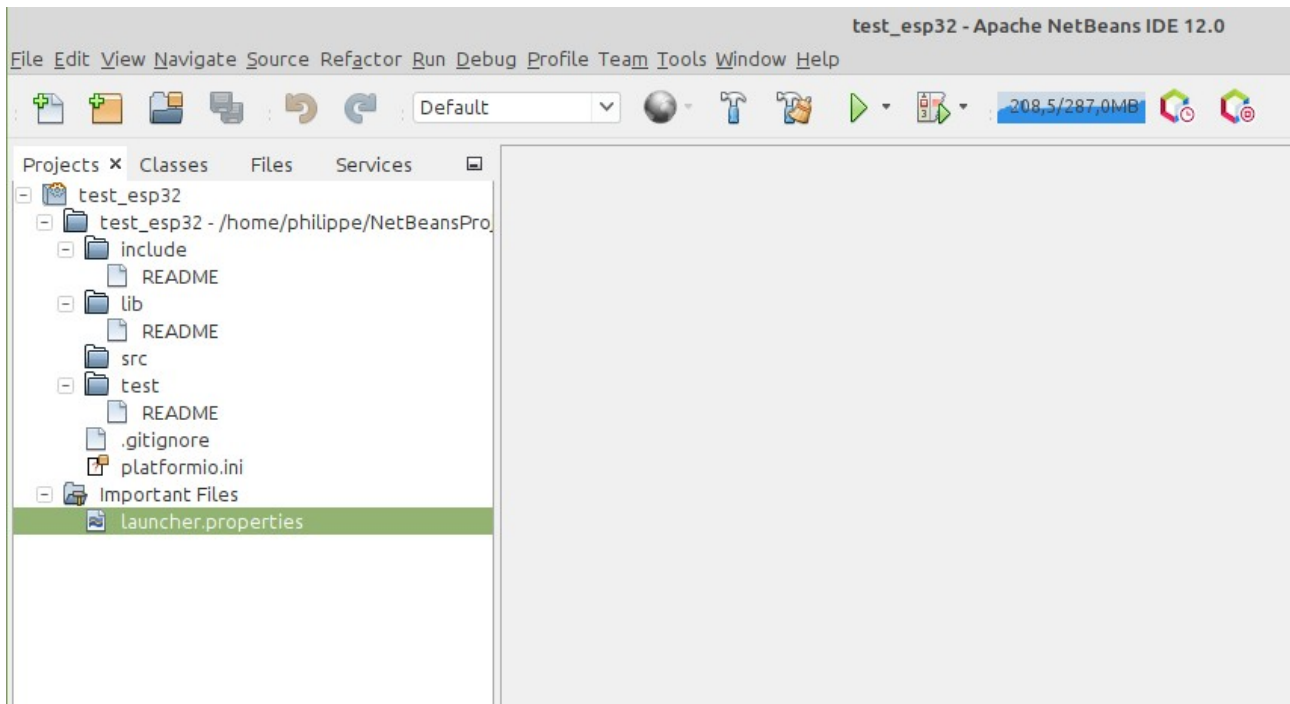
The current working directory /home/philippe/NetBeansProjects/test_esp32 will be used for the project.

The next files/directories have been created in /home/philippe/NetBeansProjects/test_esp32
include - Put project header files here
lib - Put here project specific (private) libraries
src - Put project source files here
platformio.ini - Project Configuration File
Platform Manager: Installing espressif32
Downloading [#####] 100%
Unpacking [#####] 100%
Platform Manager: espressif32 @ 3.3.2 has been installed!
Tool Manager: Installing platformio/toolchain-xtensa32 @ ~2.50200.0
Downloading [#####] 100%
Unpacking [#####] 100%
Tool Manager: toolchain-xtensa32 @ 2.50200.97 has been installed!
Tool Manager: Installing platformio/tool-esptoolpy @ ~1.30100.0
Downloading [#####] 100%
Unpacking [#####] 100%
Tool Manager: tool-esptoolpy @ 1.30100.210531 has been installed!
The platform 'espressif32' has been successfully installed!
The rest of the packages will be installed later depending on your build environment.

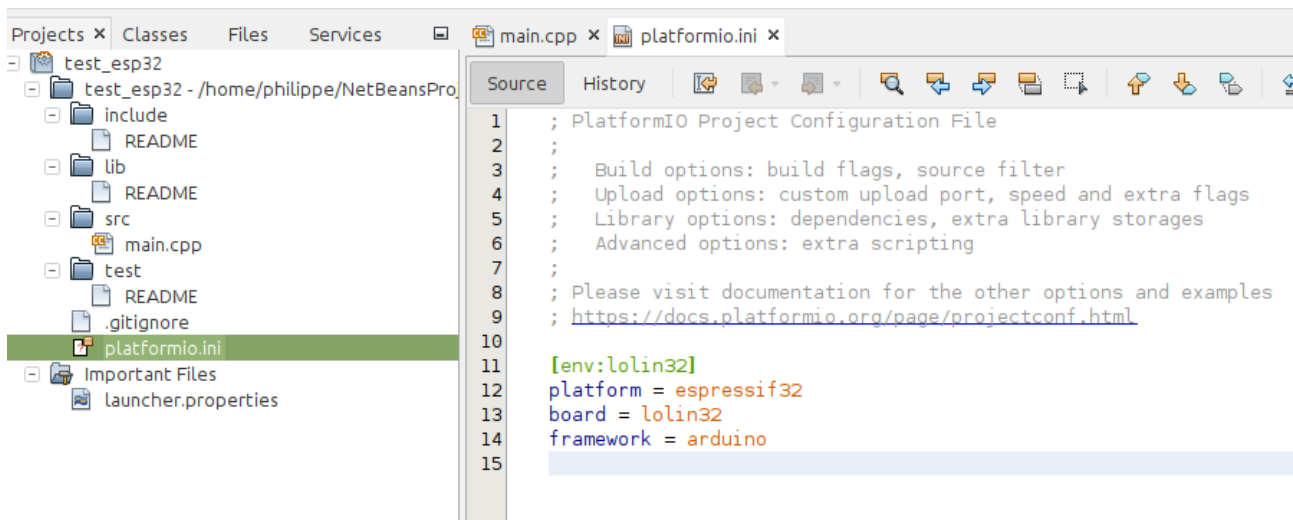
Project has been successfully initialized including configuration files for 'netbeans' IDE.
philippe@portable:~/NetBeansProjects/test_esp32$
```

La tool chaine est maintenant installée.

On peut ouvrir ce projet via le Menu: File > Open Project... de Netbeans



le fichier platformio.ini permet de définir le framework utilisé.

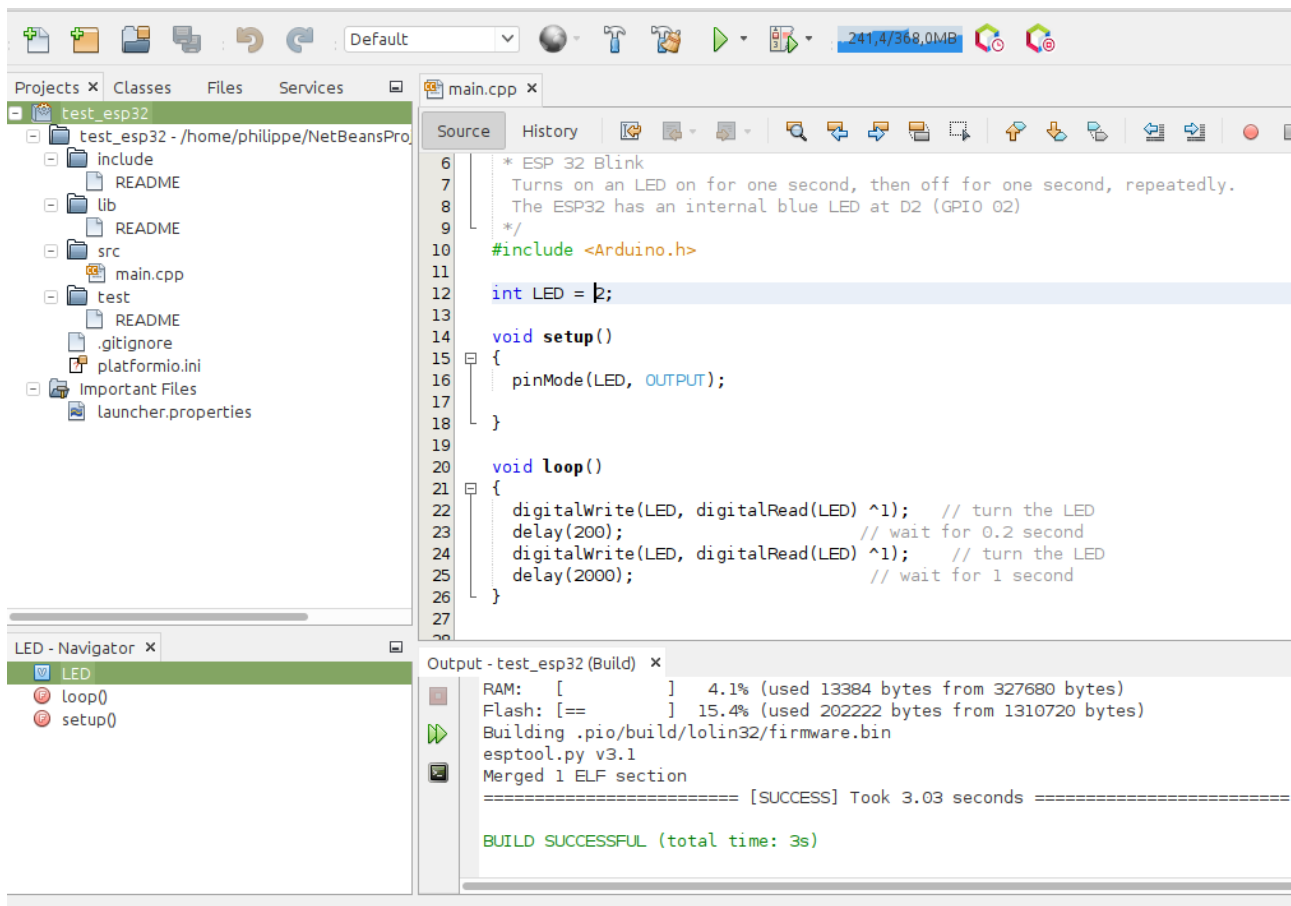


Avec ESP32 deux frameworks sont disponibles **arduino** et **espidf**

avec le framework arduino, il faudra juste inclure le fichier d'en-tête suivant :

```
#include <Arduino.h>
```

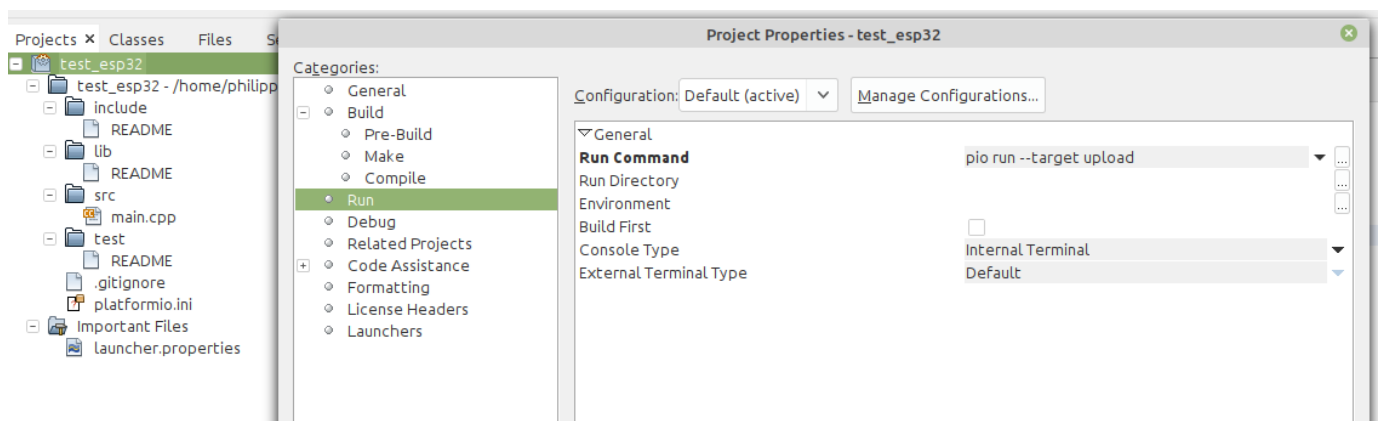
Ajoutez de nouveaux fichiers au répertoire src (*.c, *.cpp, *.ino, etc.) via un clic droit sur le dossier src dans le volet "Projects"



Construire le projet à l'aide du menu : Run > Build Project ou cliquer sur le marteau ou F11

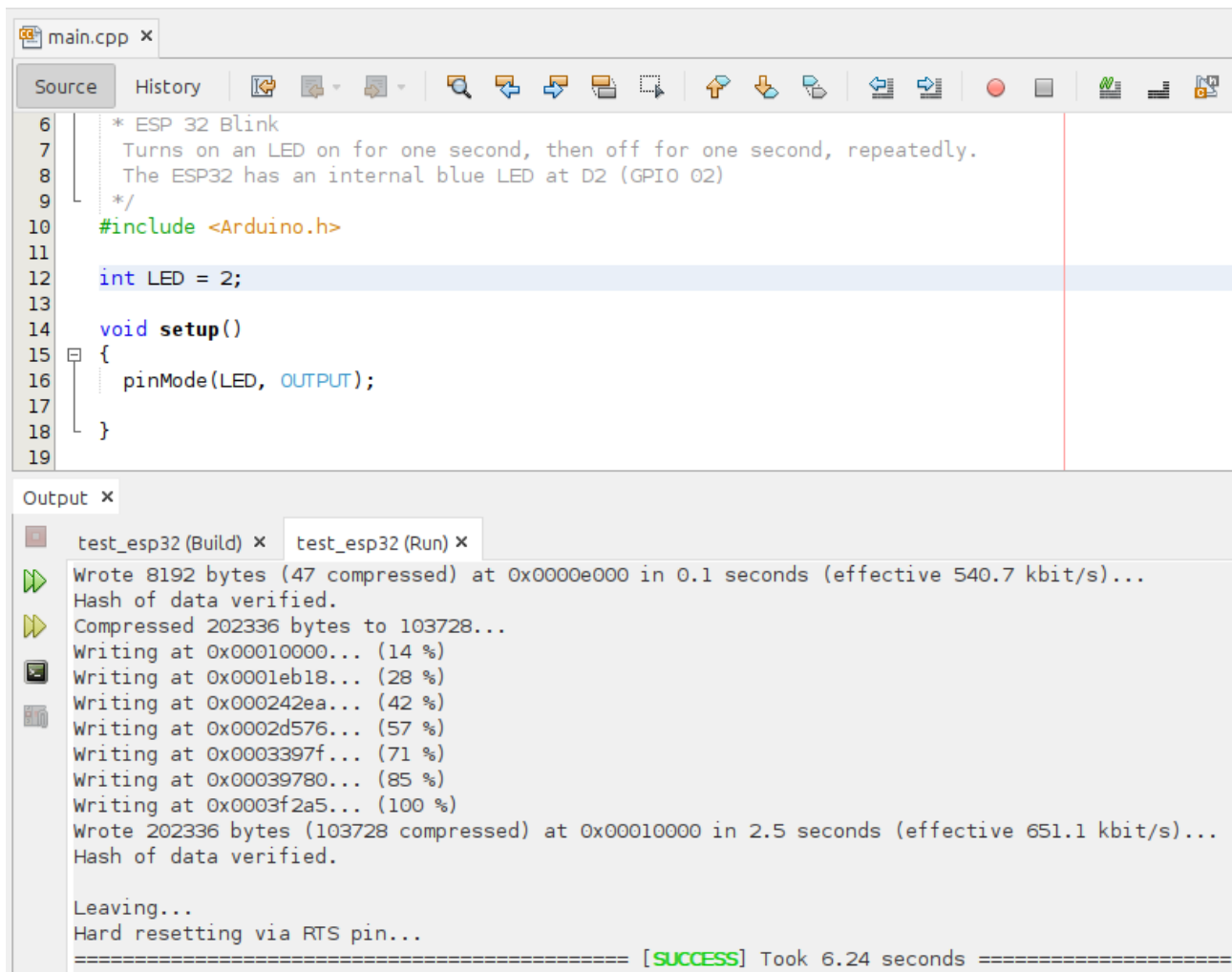
Pour téléverser l'exécutable sur la carte modifier les propriétés du projet

Run Command **pio run --target upload**



puis téléverser le firmware en utilisant la commande Run Project (triangle vert) ou F6

Menu: Run > Run Project



The screenshot displays the NetBeans IDE interface. The top pane, titled 'main.cpp', contains the following C++ code:

```
6  /* ESP 32 Blink
7   Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.
8   The ESP32 has an internal blue LED at D2 (GPIO 02)
9  */
10 #include <Arduino.h>
11
12 int LED = 2;
13
14 void setup()
15 {
16     pinMode(LED, OUTPUT);
17 }
18
19
```

The bottom pane, titled 'Output', shows the execution results of the 'test_esp32' program. It includes build and run logs with progress indicators and a final success message.

```
test_esp32 (Build) x test_esp32 (Run) x
Wrote 8192 bytes (47 compressed) at 0x0000e000 in 0.1 seconds (effective 540.7 kbit/s)...
Hash of data verified.
Compressed 202336 bytes to 103728...
Writing at 0x00010000... (14 %)
Writing at 0x0001eb18... (28 %)
Writing at 0x000242ea... (42 %)
Writing at 0x0002d576... (57 %)
Writing at 0x0003397f... (71 %)
Writing at 0x00039780... (85 %)
Writing at 0x0003f2a5... (100 %)
Wrote 202336 bytes (103728 compressed) at 0x00010000 in 2.5 seconds (effective 651.1 kbit/s)...
Hash of data verified.

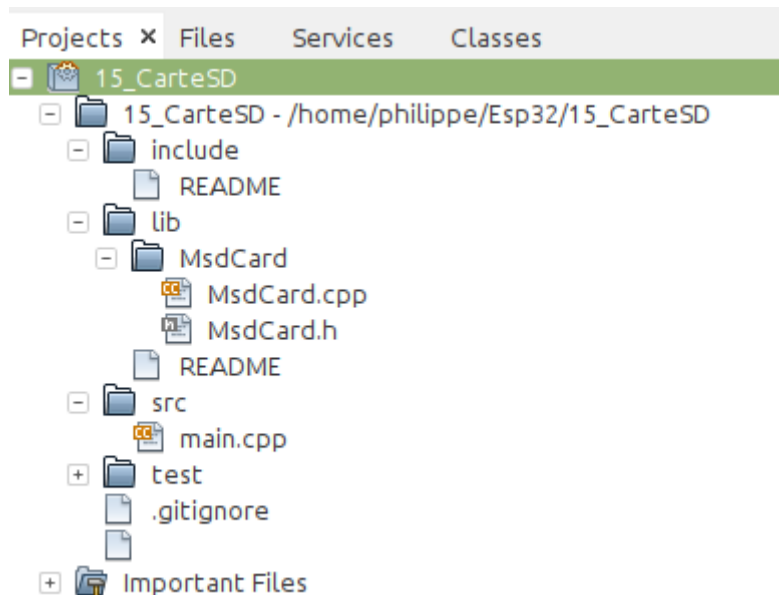
Leaving...
Hard resetting via RTS pin...
===== [SUCCESS] Took 6.24 seconds =====
```


7 Ajouter des bibliothèques personnelles

Vous pouvez ajouter vos propres bibliothèques personnelles dans le dossier lib.

Le principe est de créer un sous répertoire qui porte le même nom que le nom des fichiers du code source. Ce répertoire a la priorité la plus élevée pour Library Dependency Finder

Par exemple, voyez comment la bibliothèque MsdCard est installée :



Ensuite, dans src/main.c, vous devez utiliser :

```
#include <MsdCard.h>
```

PlatformIO trouvera vos bibliothèques personnelles automatiquement, configurera les chemins d'inclusion du préprocesseur et les construira.

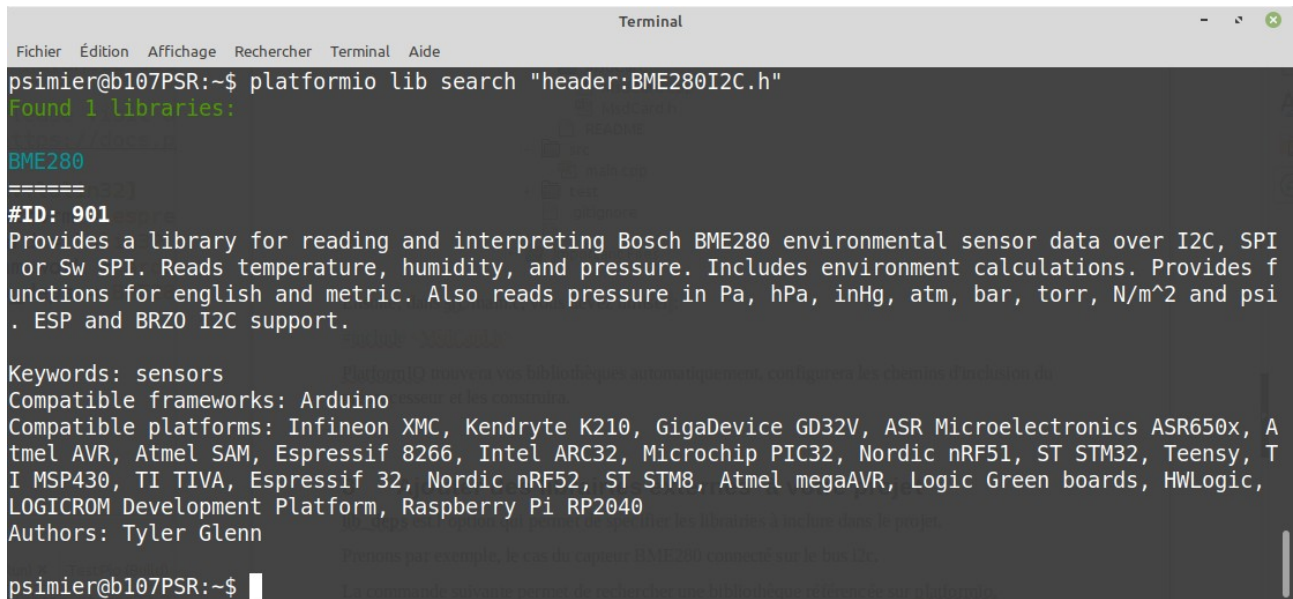
8 Ajouter des librairies externes à votre projet

Prenons par exemple, le cas du capteur BME280 connecté sur le bus i2c.

La gestion des bibliothèques sous platormio est contrôlée par la commande : **pio lib**

La commande suivante permet de rechercher une bibliothèque référencée sur platformio.

pio lib search "header:BME280I2C.h"



```
Terminal
Fichier Édition Affichage Rechercher Terminal Aide
psimier@b107PSR:~$ platformio lib search "header:BME280I2C.h"
Found 1 libraries:

BME280
=====
#ID: 901
Provides a library for reading and interpreting Bosch BME280 environmental sensor data over I2C, SPI or Sw SPI. Reads temperature, humidity, and pressure. Includes environment calculations. Provides functions for english and metric. Also reads pressure in Pa, hPa, inHg, atm, bar, torr, N/m^2 and psi. ESP and BRZ0 I2C support.

Keywords: sensors
Compatible frameworks: Arduino
Compatible platforms: Infineon XMC, Kendryte K210, GigaDevice GD32V, ASR Microelectronics ASR650x, Atmel AVR, Atmel SAM, Espressif 8266, Intel ARC32, Microchip PIC32, Nordic nRF51, ST STM32, Teensy, TI MSP430, TI TIVA, Espressif 32, Nordic nRF52, ST STM8, Atmel megaAVR, Logic Green boards, HWLogic, LOGICROM Development Platform, Raspberry Pi RP2040
Authors: Tyler Glenn

psimier@b107PSR:~$
```

Le résultat de la commande montre qu'une bibliothèque pour le BME280 est référencée.

Installation de la librairie avec la commande **pio lib install**

pio lib install BME280

Le fichier platformio.ini a été modifié.

lib_deps est l'option qui permet de spécifier les librairies à inclure dans le projet.

Exemple de contenu du fichier platformio.ini : après l'inclusion de la bibliothèque BME280

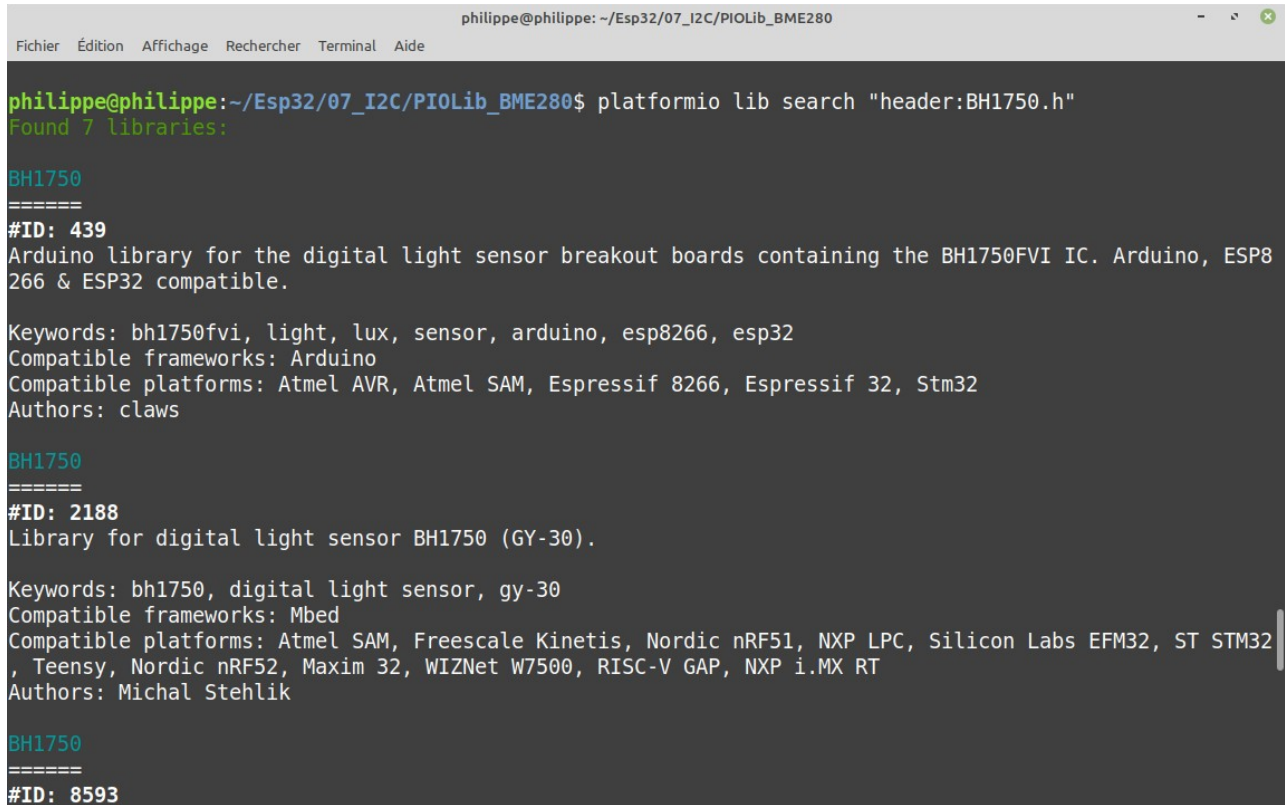
```
[env:lolin32]
platform = espressif32
board = lolin32
framework = arduino
lib_deps = finitespace/BME280@^3.0.0
```

La bibliothèque est installée dans le sous répertoire du projet **.pio/libdeps/lolin32/BME280**

9 Ajouter une bibliothèque globale à tous les projets

Recherche d'une bibliothèque pour le BH1750 (capteur d'éclairement)

```
pio lib search "header:BH1750.h"
```



```
philippe@philippe: ~/Esp32/07_I2C/PIOLib_BME280$ platformio lib search "header:BH1750.h"
Found 7 libraries:

BH1750
=====
#ID: 439
Arduino library for the digital light sensor breakout boards containing the BH1750FVI IC. Arduino, ESP8
266 & ESP32 compatible.

Keywords: bh1750fvi, light, lux, sensor, arduino, esp8266, esp32
Compatible frameworks: Arduino
Compatible platforms: Atmel AVR, Atmel SAM, Espressif 8266, Espressif 32, Stm32
Authors: claws

BH1750
=====
#ID: 2188
Library for digital light sensor BH1750 (GY-30).

Keywords: bh1750, digital light sensor, gy-30
Compatible frameworks: Mbed
Compatible platforms: Atmel SAM, Freescale Kinetis, Nordic nRF51, NXP LPC, Silicon Labs EFM32, ST STM32
, Teensy, Nordic nRF52, Maxim 32, WIZNet W7500, RISC-V GAP, NXP i.MX RT
Authors: Michal Stehlik

BH1750
=====
#ID: 8593
```

Installation de la bibliothèque sur un **stockage global** (option -g) en utilisant l'ID 439

```
pio lib -g install 439
```

La bibliothèque peut être utilisé sans être déclarée dans le fichier **platformio.ini** du projet.

Les fichiers de la bibliothèque sont enregistrés dans le répertoire **./platformio/libs**

```
philippe@philippe: ~/.platformio/lib$ ls
BH1750
```

10 Lister les bibliothèques installées

Lister les bibliothèques d'un projet **pio lib list**

```
philippe@philippe: ~/Esp32/07_I2C/PIOLib_BME280
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
philippe@philippe:~/Esp32/07_I2C/PIOLib_BME280$ pio lib list
Library Storage: /home/philippe/Esp32/07_I2C/PIOLib_BME280/.pio/libdeps/lolin32
BME280
=====
Provides a library for reading and interpreting Bosch BME280 environmental sensor data over
I2C, SPI or Sw SPI. Reads temperature, humidity, and pressure. Includes environment calculat
ions. Provides functions for english and metric. Also reads pressure in Pa, hPa, inHg, atm,
bar, torr, N/m^2 and psi. ESP and BRZ0 I2C support.

Version: 3.0.0
Homepage: https://www.github.com/finitespace/BME280
Keywords: sensors
Compatible frameworks: arduino
Compatible platforms: *
Authors: Tyler Glenn
```

Lister les bibliothèques installer globalement (dans le dossier `.platformio/lib` de votre installation) **pio lib -g list**

```
philippe@philippe: ~/Esp32/07_I2C/PIOLib_BME280
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide
philippe@philippe:~/Esp32/07_I2C/PIOLib_BME280$ pio lib -g list
Library Storage: /home/philippe/.platformio/lib
BH1750
=====
Arduino library for the digital light sensor breakout boards containing the BH1750FVI IC. Ar
duino, ESP8266 & ESP32 compatible.

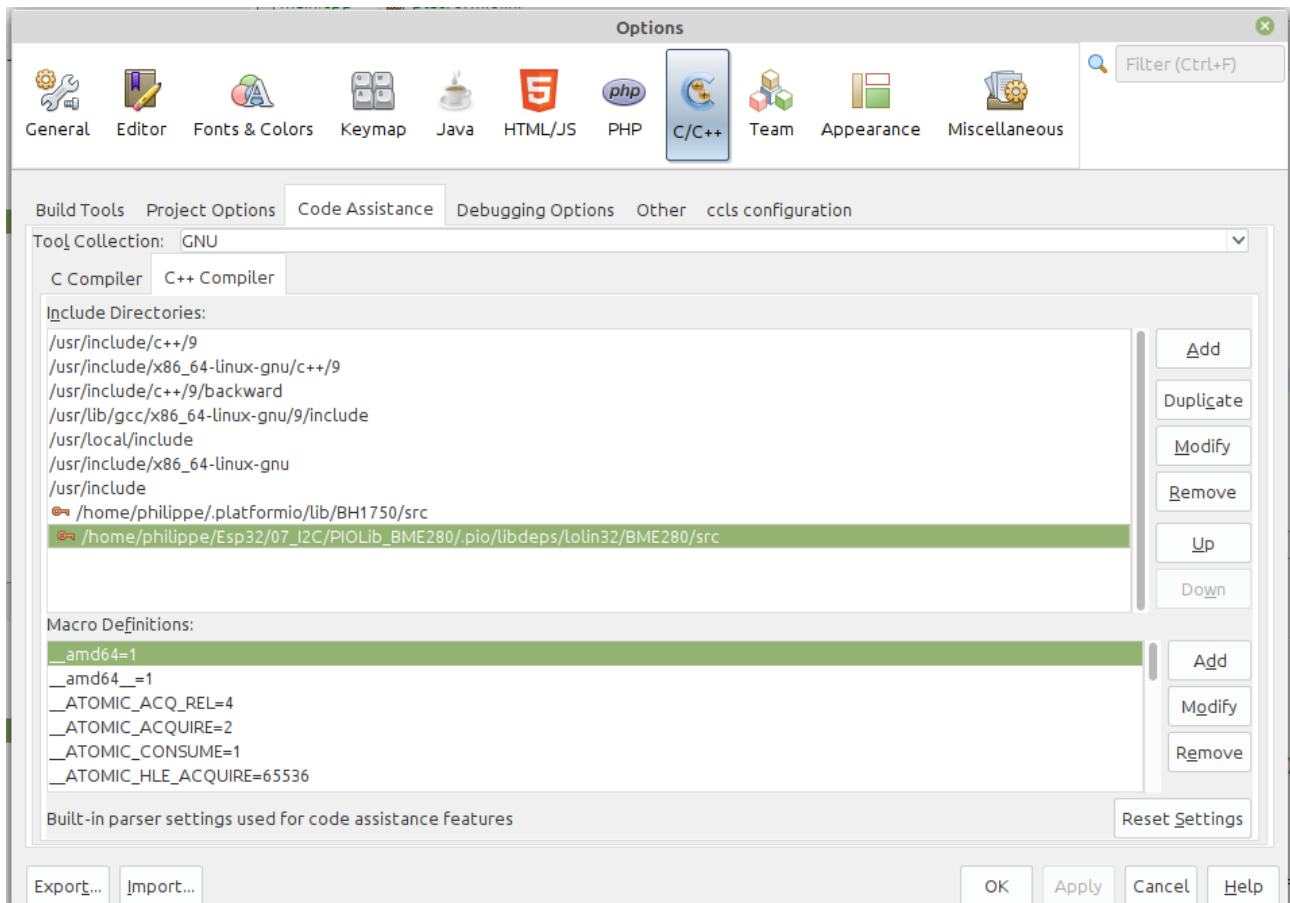
Version: 1.2.0
Keywords: bh1750fvi, light, lux, sensor, arduino, esp8266, esp32
Compatible frameworks: arduino
Compatible platforms: atmelavr, atmelsam, espressif8266, espressif32, stm32

philippe@philippe:~/Esp32/07_I2C/PIOLib_BME280$
```

11 Code Assistance

Il faut renseigner les répertoires dans code assistance pour permettre la reconnaissance des #include et la complétion de code.

Pour nos deux bibliothèques BME280 et BH1750 on doit configurer les répertoires suivants :



Il faut bien sûr adapter les chemins à votre configuration

The screenshot shows the NetBeans IDE with two tabs: `main.cpp` and `platformio.ini`. The `main.cpp` file is open, showing the following code:

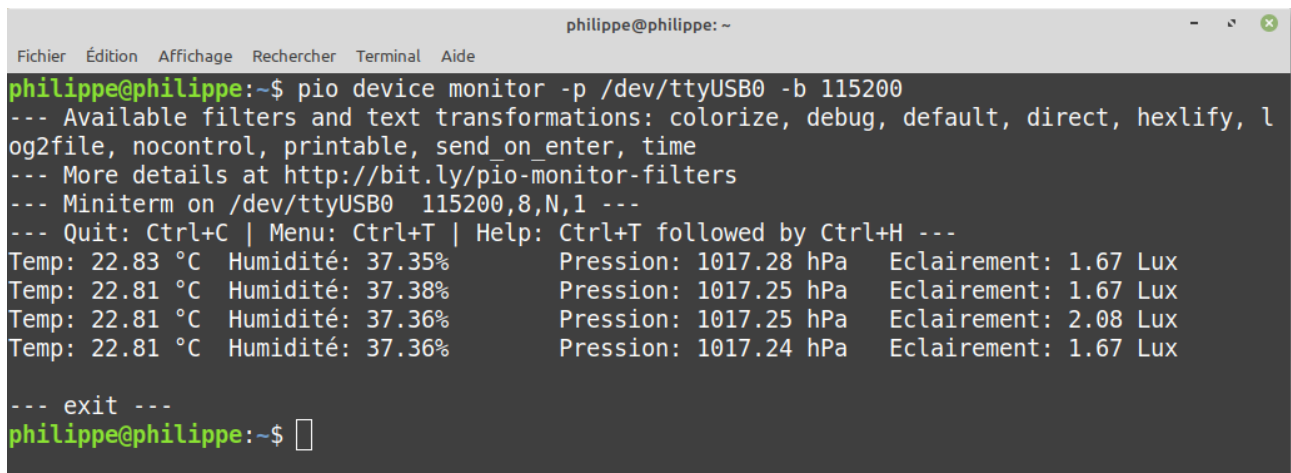
```
1 #include <Arduino.h>
2 #include <Wire.h>
3 #include <BME280.h>
4 #include <SPI.h>
5 #include <BME280I2C.h>
6 #include <BH1750.h>
7
8 #define SERIAL_BAUD 115200
9
10 BME280I2C::Settings parametrage(
11     BME280::OSR_X1,
12     BME280::OSR_X1,
13     BME280::OSR_X1,
14     BME280::Mode_Forced,
15     BME280::StandbyTime_1000ms,
16     BME280::Filter_Off,
17     BME280::SpiEnable_False,
18     BME280I2C::I2CAddr_0x77 // I2C address pour BME 280 Adafruit.
19 );
20
21 BME280I2C bme(parametrage);
22 BH1750 eclairement;
23
24 void printBME280Data(Stream* client);
25
26 void setup() {
27     parametrage;
```

The output window shows the following messages:

```
16_pioBME280 (Build) x  PIOLib_BME280 (Build) x  PIOLib_BME280 (Run) x
Hash of data verified.
Leaving...
Hard resetting via RTS pin...
===== [SUCCESS] Took 9.10 seconds =====
RUN FINISHED; exit value 0; real time: 9s; user: 240ms; system: 3s
```

12 Tests du programme

La commande **pio device monitor -p /dev/ttyUSB0 -b 115200** permet d'ouvrir un moniteur pour afficher les messages envoyés par l'esp32.



```
philippe@philippe: ~  
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide  
philippe@philippe:~$ pio device monitor -p /dev/ttyUSB0 -b 115200  
--- Available filters and text transformations: colorize, debug, default, direct, hexlify, log2file, nocontrol, printable, send_on_enter, time  
--- More details at http://bit.ly/pio-monitor-filters  
--- Miniterm on /dev/ttyUSB0 115200,8,N,1 ---  
--- Quit: Ctrl+C | Menu: Ctrl+T | Help: Ctrl+T followed by Ctrl+H ---  
Temp: 22.83 °C Humidité: 37.35% Pression: 1017.28 hPa Eclairement: 1.67 Lux  
Temp: 22.81 °C Humidité: 37.38% Pression: 1017.25 hPa Eclairement: 1.67 Lux  
Temp: 22.81 °C Humidité: 37.36% Pression: 1017.25 hPa Eclairement: 2.08 Lux  
Temp: 22.81 °C Humidité: 37.36% Pression: 1017.24 hPa Eclairement: 1.67 Lux  
--- exit ---  
philippe@philippe:~$
```

Contrôle C pour quitter

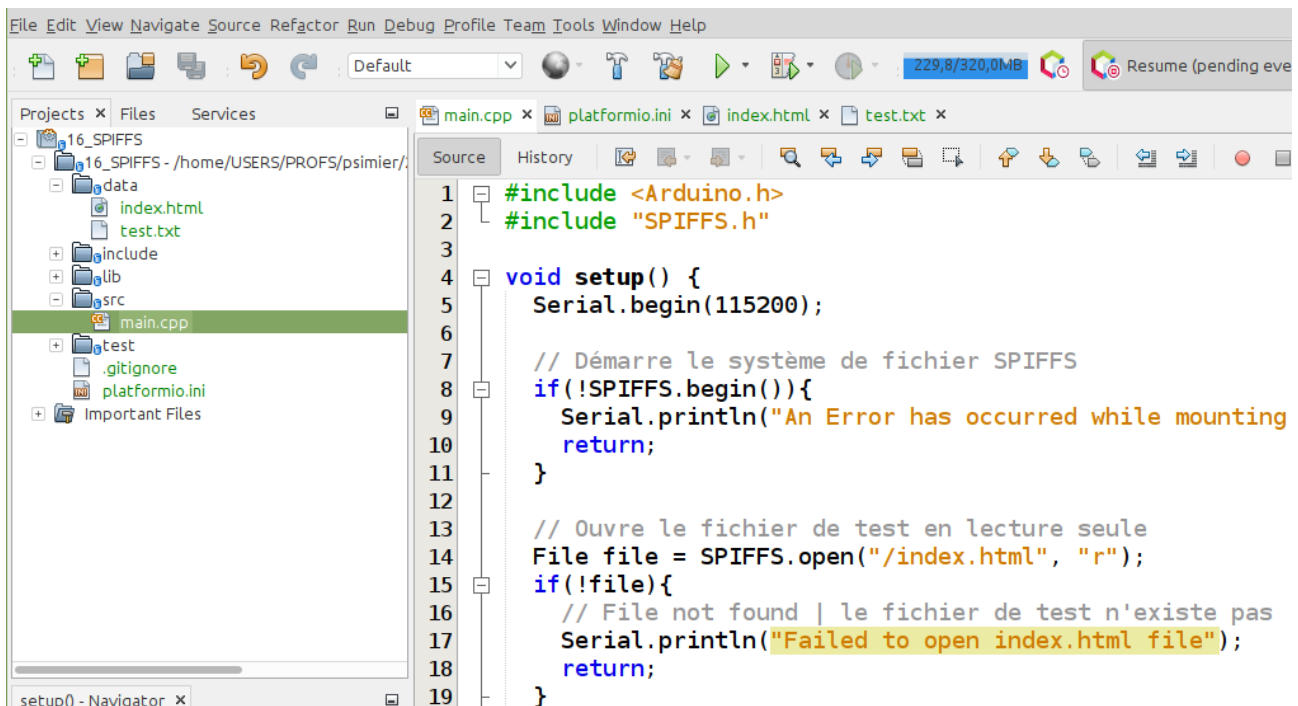
13 Téléverser des fichiers SPIFFS dans la mémoire flash

La taille de la mémoire flash varie en fonction du module ESP32 embarqué sur la carte de développement. Les modules récents disposent généralement d'une mémoire flash de **4Mo** dont on pourra allouer 1Mo, 2Mo ou 3Mo au système de fichier (File System – **FS**).

Voici un exemple d'arborescence des fichiers d'un projet ESP32 dont le code de l'interface HTML est séparé du code C++. En général, les fichiers d'un serveur WEB sont stockés dans un dossier nommé **data**.

Le dossier **data** qui contiendra tous les fichiers à téléverser sur la mémoire flash de l'ESP32 doit se trouver au même niveau que le dossier **src**.

Voici un exemple d'arborescence



Par défaut, le framework alloue des portions de mémoire suivant la table appelée **Partition Table**.

Espressif a défini un schéma de partition par défaut.

<https://github.com/espressif/arduino-esp32/blob/master/tools/partitions/default.csv>

#	Name	Type	SubType	Offset	Size	Flags
nvs	data	nvs		0x9000	0x5000	
otadata	data	ota		0xe000	0x2000	
app0	app	ota_0		0x10000	0x140000	
app1	app	ota_1		0x150000	0x140000	
spiffs	data	spiffs		0x290000	0x170000	

Comme vous pouvez le constater, la zone spiffs se situe à la fin de façon à pouvoir occuper le plus d'espace disponible.

PlatformIO permet de définir finement la Partition Table à l'aide d'un fichier csv. Plus d'informations [ici](#). (toutefois je n'ai pas tester cette possibilité).

Par défaut les fichiers sont téléversés au format SPIFFS.

Pour téléverser les fichiers enregistrés dans la dossier data, il suffit de lancer la commande

pio run --target uploadfs depuis le terminal en se plaçant dans le répertoire du projet, comme le montre la capture d'écran suivante.

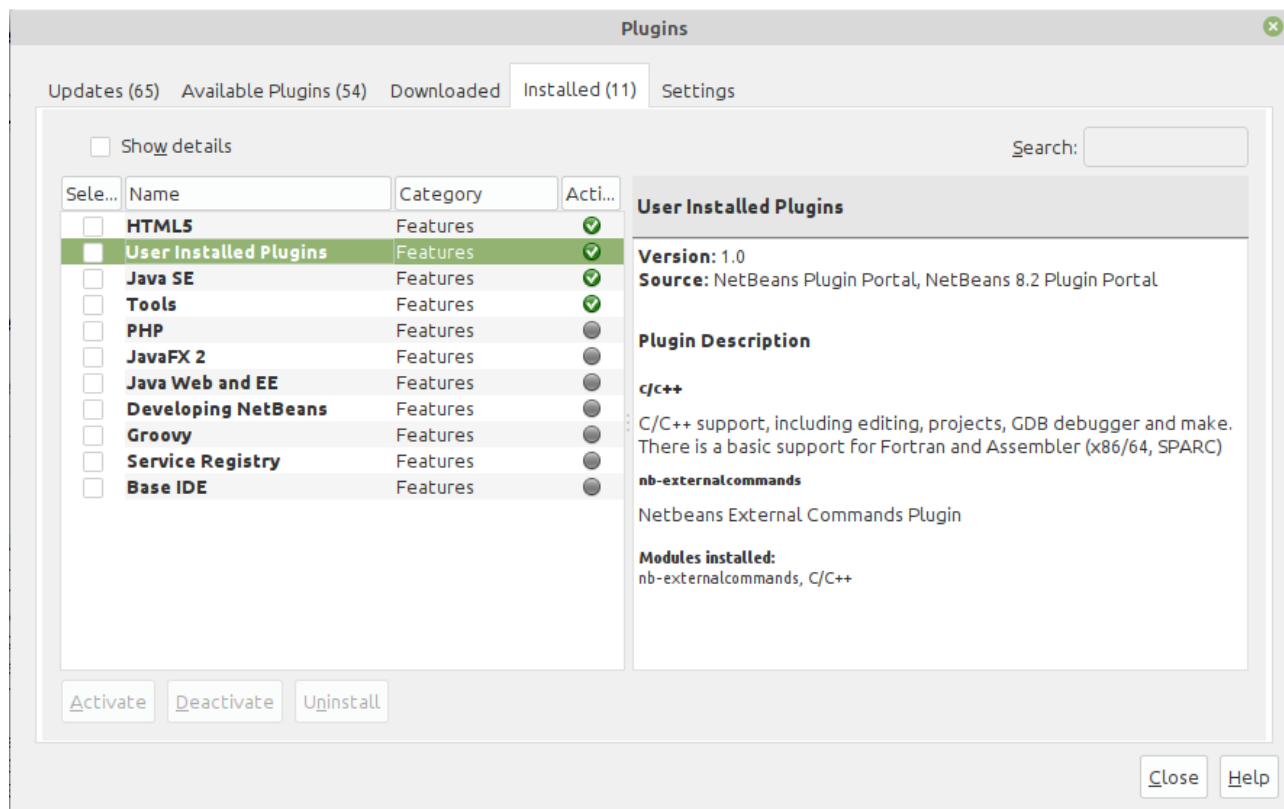

```
Terminal
Fichier  Édition  Affichage  Rechercher  Terminal  Aide

psimier@b107PSR:~/2021/snr2/projets/Esp32/16_SPIFFS$ pio run --target uploadfs
Processing lolin32 (platform: espressif32; board: lolin32; framework: arduino)
-----
Verbose mode can be enabled via `-v, --verbose` option
CONFIGURATION: https://docs.platformio.org/page/boards/espressif32/lolin32.html
PLATFORM: Espressif 32 (3.3.2) > WEMOS LOLIN32
HARDWARE: ESP32 240MHz, 320KB RAM, 4MB Flash
DEBUG: Current (esp-prog) External (esp-prog, iot-bus-jtag, jlink, minimodule, olimex-ar
limex-arm-usb-ocd-h, olimex-arm-usb-tiny-h, olimex-jtag-tiny, tumpa)
PACKAGES:
- framework-arduinoespressif32 3.10006.210326 (1.0.6)
- tool-esptoolpy 1.30100.210531 (3.1.0)
- tool-mkspiffs 2.230.0 (2.30)
- toolchain-xtensa32 2.50200.97 (5.2.0)
LDF: Library Dependency Finder -> https://bit.ly/configure-pio-ldf
LDF Modes: Finder ~ chain, Compatibility ~ soft
Found 31 compatible libraries
Scanning dependencies...
Dependency Graph
|-- <SPIFFS> 1.0
|   |-- <FS> 1.0
Building in release mode
Building SPIFFS image from 'data' directory to .pio/build/lolin32/spiffs.bin
/index.html
/test.txt
Looking for upload port...
Auto-detected: /dev/ttyUSB0
Uploading .pio/build/lolin32/spiffs.bin
esptool.py v3.1
Serial port /dev/ttyUSB0
Connecting.....
Chip is ESP32-D0WDQ6 (revision 1)
```

Remarque : A chaque fois que les fichiers du dossier **data** sont modifiés, il faudra les téléverser de nouveau manuellement.

14 Ajouter des commandes externes à Netbeans

Ajouter le plugin nb-externalcommande.



Ce plugin netbeans ajoute un sous-menu de commandes externes et à votre menu Outils qui comprend 10 commandes externes personnalisables.

Celles-ci peuvent être configurées dans Outils->Options->Divers->Commandes externes.

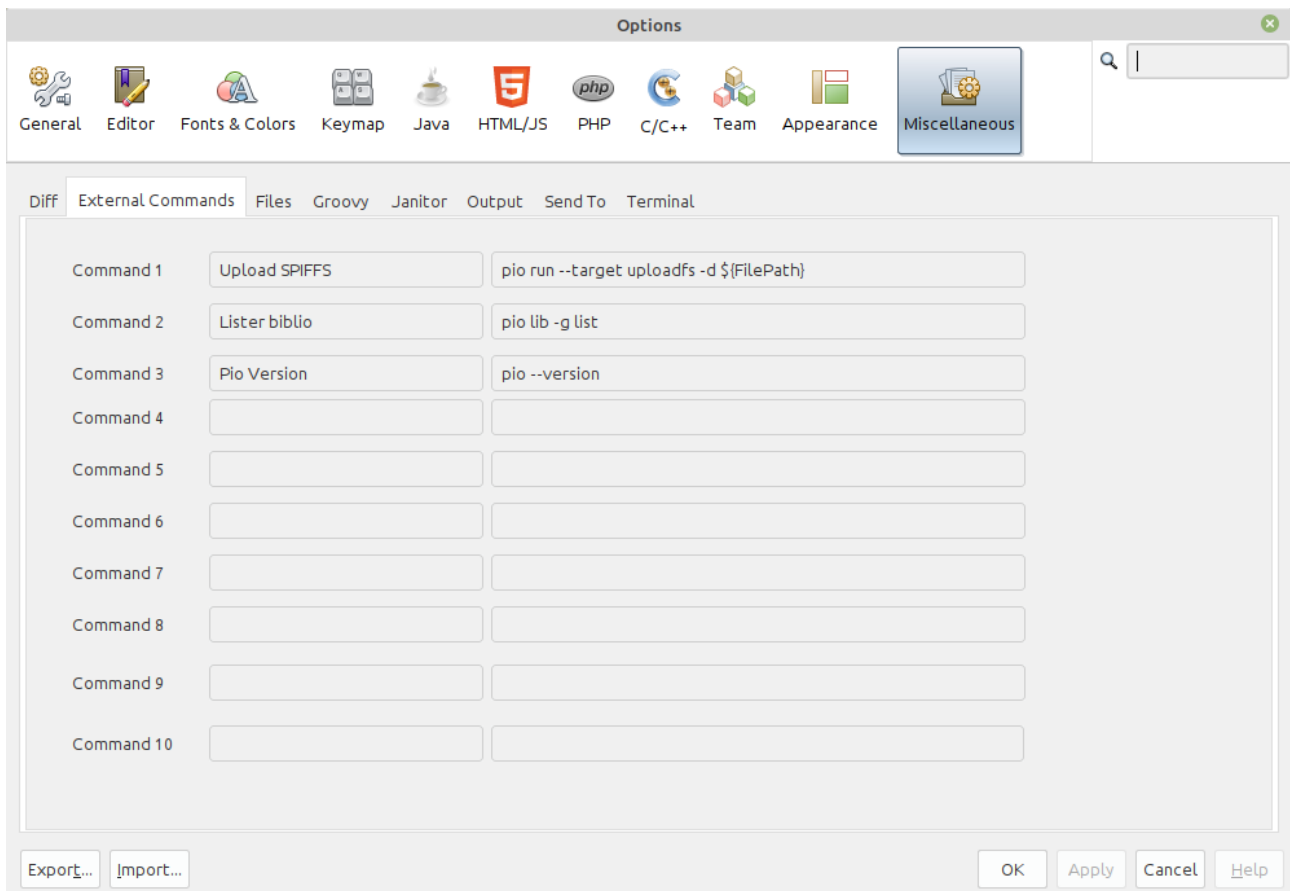
Chaque entrée de ligne dans le menu de personnalisation fournit deux zones de saisie de texte.

La première consiste à saisir le nom de la commande, qui sera **utilisé pour le titre de la fenêtre de sortie lors de l'exécution** de la commande.

Le second contient la commande et tous ses arguments. Les commandes prennent également en charge les remplacements de variables suivants :

`${FilePath}` - Le chemin d'accès complet du fichier actuel

Configuration des commande externes



`pio run --target uploadfs -d ${FilePath}`