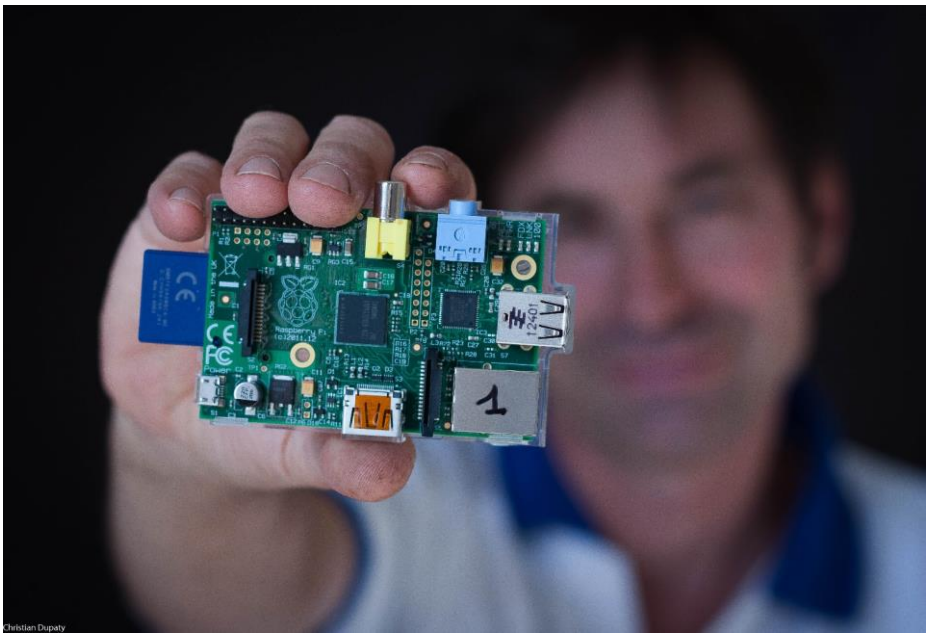
RASPBERRY PI

INSTALLATION-CONFIGURATION

INTERFACES DE COMMUNICATIONS



I2C

Christian Dupaty

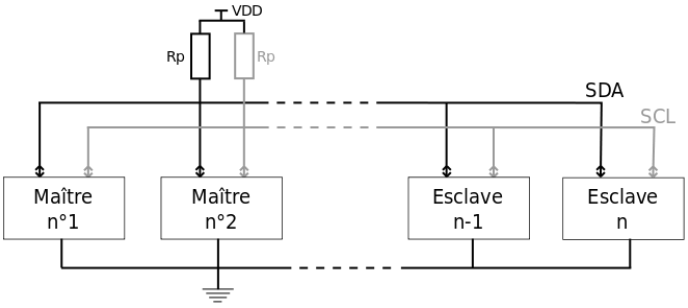
BTS Systèmes Numériques

Lycée Fourcade - Gardanne

Académie d'Aix-Marseille

1) TP : I2C

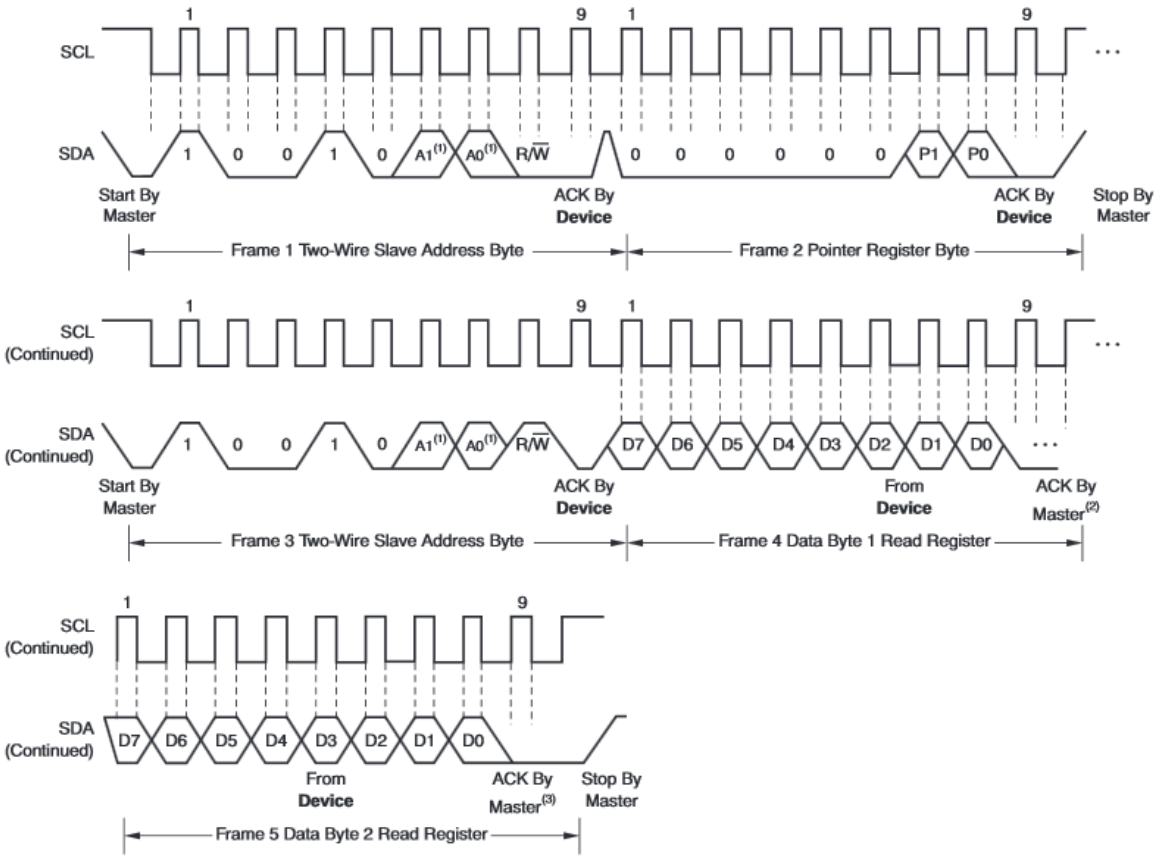
Le bus I2C est un bus local permettant les échanges séries à courte distance entre un microcontrôleur et des périphériques (ADC, DAC, afficheur, mémoire, capteurs etc …) ou un autre microcontrôleur, les échanges sont gérés par protocole avec adressage.
Le bus I2C est synchrone et half-duplex, sa technologie d'interfaces drains-ouverts le rend très résistant aux courts-circuits et permet une gestion simple des erreurs.



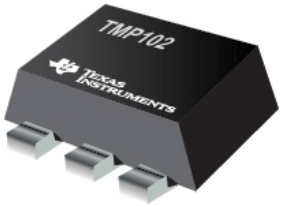
© wilkipedia

Le niveau haut (1) est récessif, le (0) est dominant.
Un échange de données est toujours initié par le maitre (ici Raspberry Pi).
Il commence par une Start Condition : SDA passe à 0 puis SCL passe à 0
Puis l'adresse du destinataire : impaire pour une écriture, paire pour une lecture
Acquittement par le destinataire qui place un niveau bas sur la 9ième impulsion sur SCL.
Le sens de l'échange des données dépend de l'application, lecture pour un capteur, écriture pour un afficheur.
L'échange se termine par une condition stop, sda passe à 1 puis SCL passe à 1

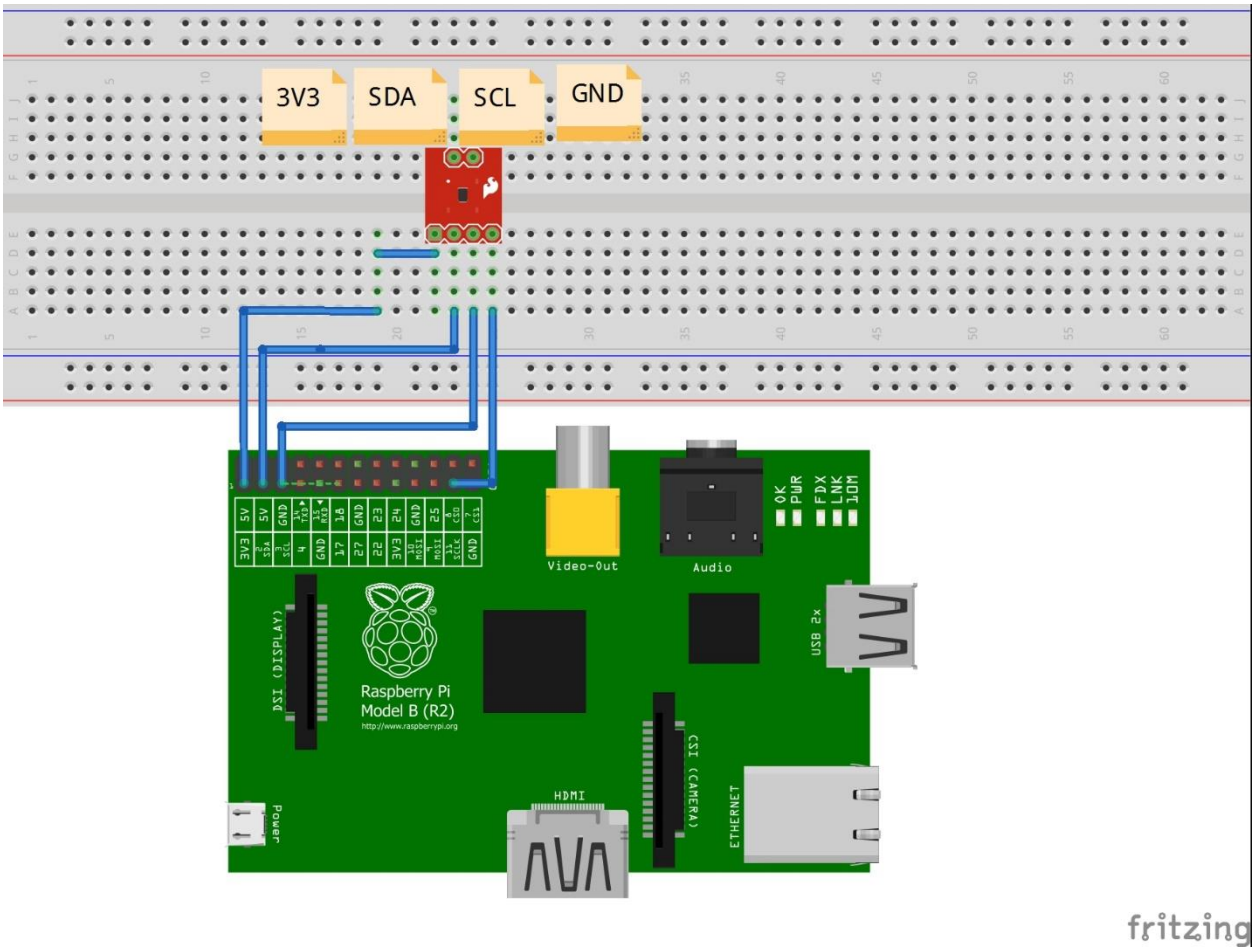
Exemple de trame I2C, lecture d'un TMP102 (Texas-Instruments)



Le TP met en œuvre le capteur Texas Instrument TMP102 : http://www.ti.com/product/tmp102



Ce composant disponible en boitier SOT563 est difficilement implantable sur circuit imprimé sans l'aide de machine de positionnement. Sparkfun propose une petite carte équipée d'un TMP102, des résistances de pull-up du bus I2C et d'un condensateur de découplage : https://www.sparkfun.com/products/11931



Rasperry Pi dispose d'un interface I2C et d'une bibliothèque.

broche 3 : SDA, broche 5 :SCL

(les résistances de pull-up sont déjà sur le module Sparkfun)

La bibliothèque Python I2C-SMBUS pour Raspberry Pi

I2C et SMBUS sont très similaires, les différences résident dans les fréquences d'horloge et les tensions de déclenchement.

	I²C	SMBus
Timeout	No	Yes
Minimum Clock Speed	DC	10kHz
Maximum Clock Speed	100kHz (400kHz and 2MHz also available)	100kHz
VHIGH	0.7 × VDD, 3.0V Fixed	2.1V

VLOW	0.3 × VDD, 1.5V Fixed	0.8V
Max I	3mA	350µA
Clock Nomenclature	SCL	SMBCLK
Data Nomenclature	SDA	SMBDAT

Programmation d'un thermomètre

Recuperation des parquets

```
apt-get update
sudo apt-get install i2c-tools
```

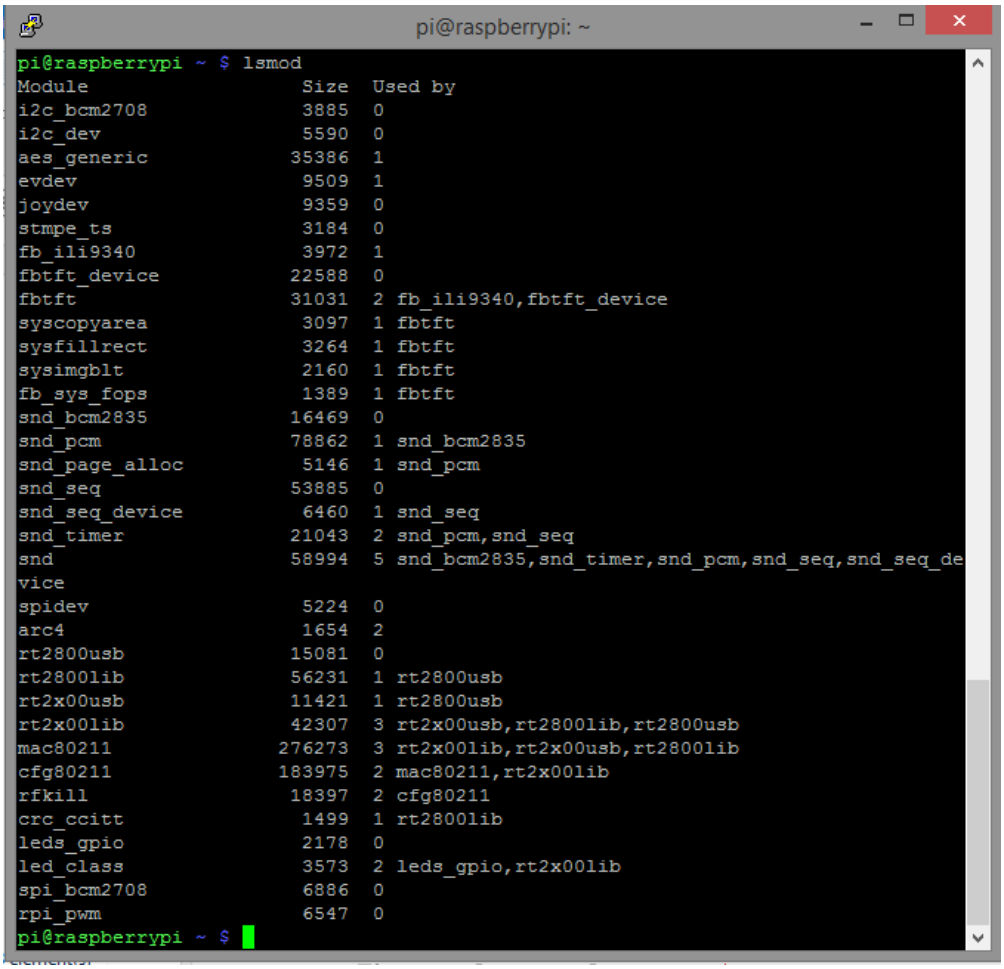
La commande modprobe

`modprobe` permet d'ajouter (et d'enlever) des modules dans le Noyau Linux, comme le module I2C.

```
sudo modprobe i2c-dev
sudo modprobe i2c-bcm2708
```

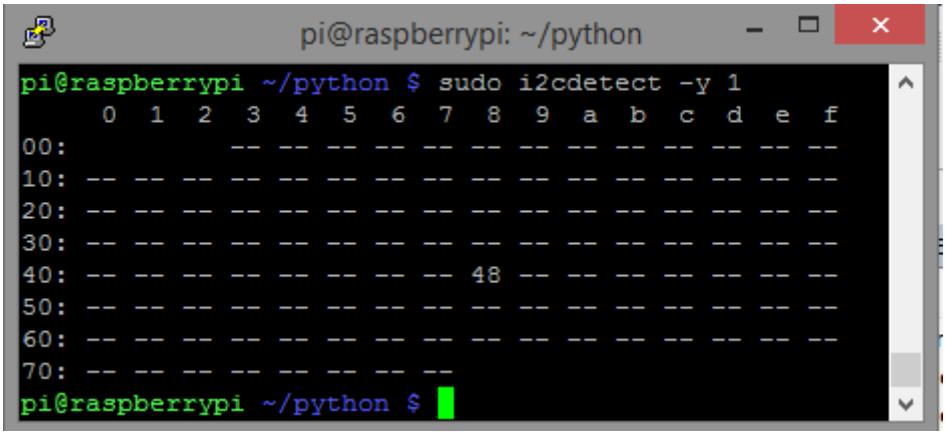
`lsmod` retourne la liste des modules actifs

`modinfo nom_du_module` retourne les informations du module nom_du_module



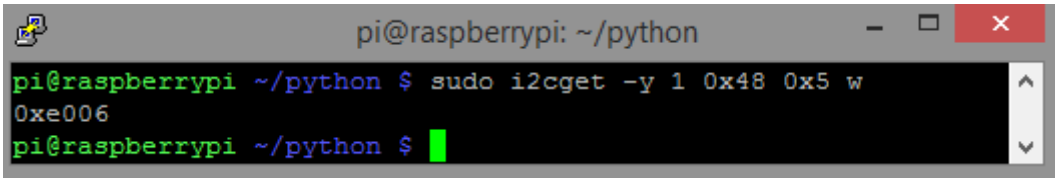
Commandes de la librairie i2c-dev

```
sudo i2cdetect -y 1
```



Lit le mot (w) ou l'octet (b) dans l'adresse 5 (rien pour un lire octet unique) du circuit à l'adresse I2C 0x1F

```
sudo i2cget -y 1 0x48 0x5 w
```

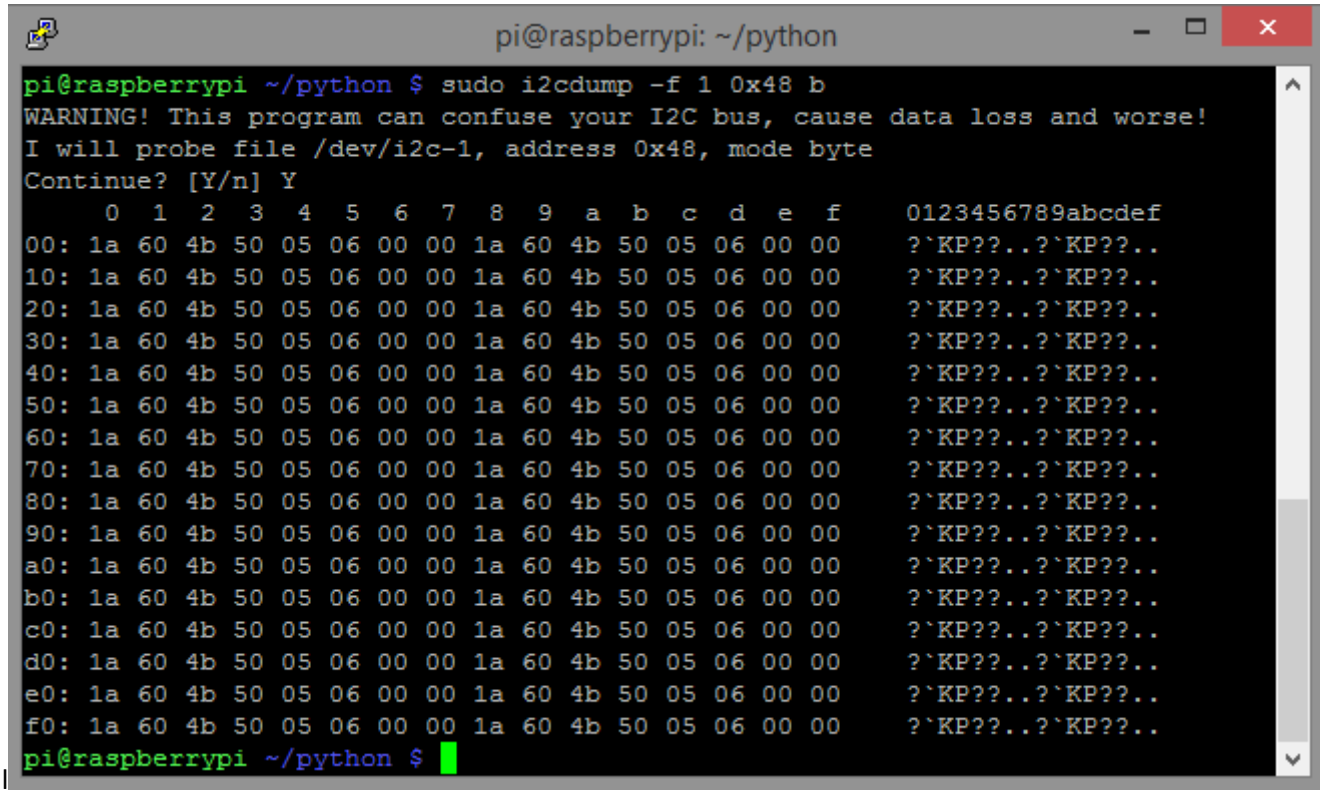


Ecrit 55 dans le circuit à l'adresse I2C 0x20 sur le bus 1

```
sudo i2cset -y 1 0x20 55
```

Lit le contenu en octets (b) ou mot (w) du circuit à l'adresseI2C 0x48 sur le bus 1

```
i2cdump -f 1 0x48 b
```



Utilisation de la bibliothèque Python I2C-SMBUS

Gestion capteur tmp102 en python

```
#!/usr/bin/env python
# l acces au bus I2C de la Raspberry Pi necessite :
#sudo modprobe i2c-dev
#sudo modprobe i2c-bcm2708
# pour verifier la presence d'un peripherique i2c :
#sudo i2cdetect -y 1


import smbus
import time

bus_pi = smbus.SMBus(1)

# I2C address for TMP102
addr = 0x48

while True:
    try:
      x = bus_pi.read_word_data(addr,0)
      msb=x>>8
      lsb=x&0x00FF
      wtemp=((lsb<<8)|msb)>>4
      print 'TMP102 I2C:  0x{0:02x} Lecture 0x{1:04x}'.format( addr,wtemp )
      print 'temperature : ',wtemp*0.0625 ,'degres C\n\r'
      time.sleep(0.5)
    except:
      print '...erreur...'
      break
```