

Compte rendu SAE 102

S'initier aux réseaux informatique

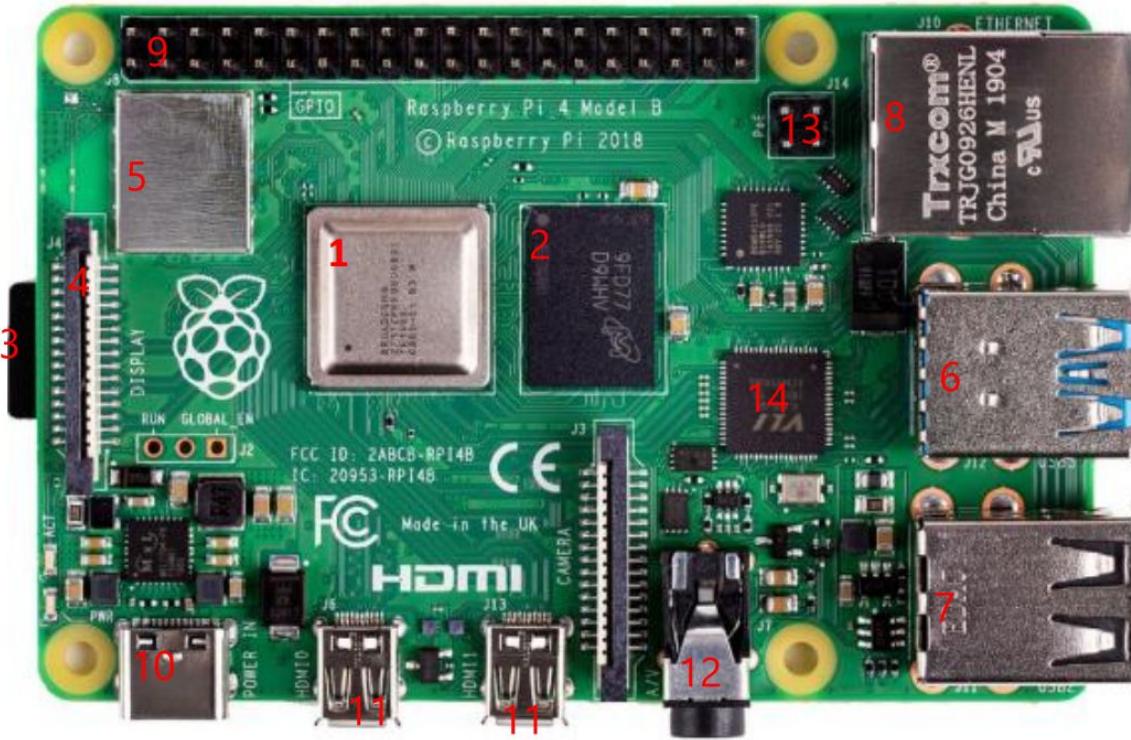
Tâche réaliser par :

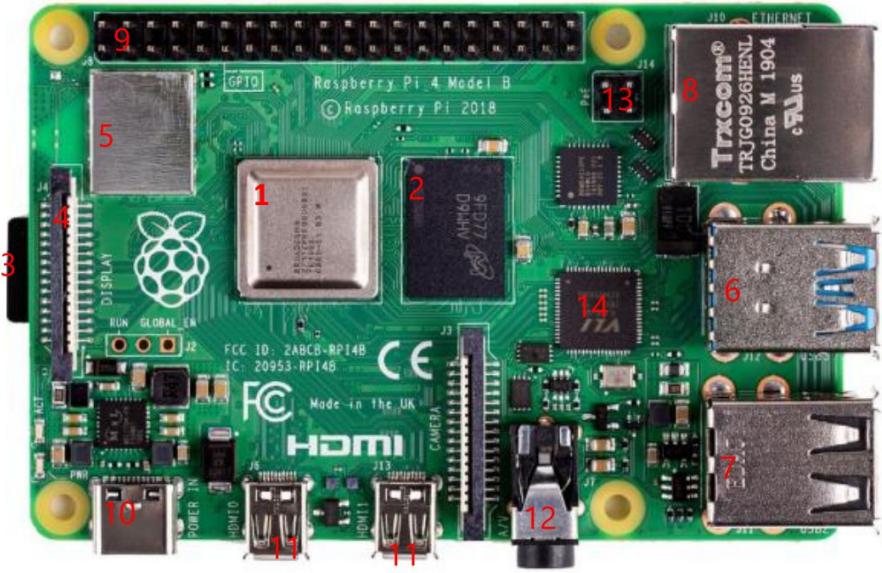
Emmanuel Grondin	a fait la vidéo et la diapo ,activer le ssh, a fait le montage du capteur dht22 et des leds(montage, etc)
Benoit Dijoux	
Yann Boisvillier	Installer l'Os, fait les document réponses

Présentation de la carte Raspberry Pi :

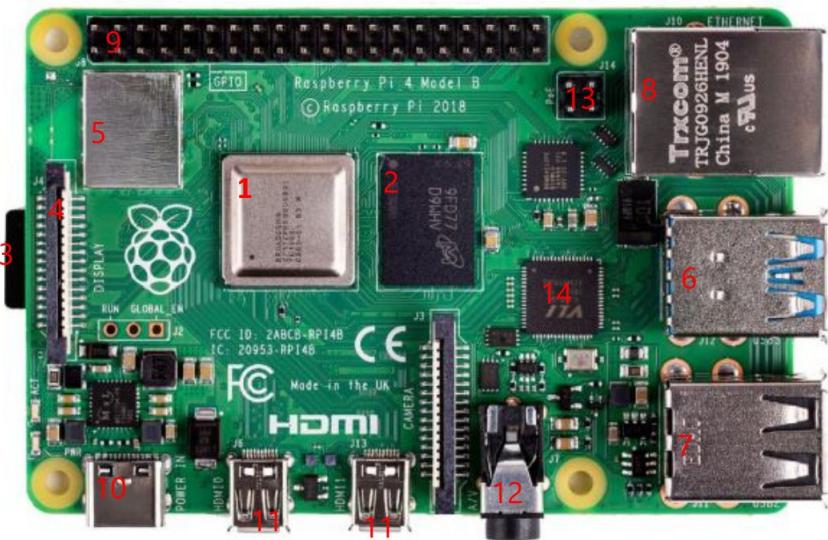
Repérer et donner la désignation des principaux constituants de la carte Raspberry PI

DOCUMENT RÉPONSE :





Numéro	Composant
1	Microprocesseur (Central Processor Unit)
2	Mémoire vive (RAM)
3	Mémoire de stockage (MicroSD Card slot)
4	display port
5	2.4/5GHz Bluetooth 5.0
6	USB 3.0
7	USB 2.0
8	Port Ethernet



Numéro	Composant
9	broche GPIO
10	alimentation USB-C 5V
11	micro port HDMI
12	Ports audio (Audio jack)
13	Connecteur pour le HAT PoE (alimentation via ethernet)
14	contrôleur USB

Les spécifications et les caractéristiques des principaux constituants de la Raspberry Pi :

Catégorie	Valeur/Caractéristique	Commande Linux (si nécessaire)
Raspberry Pi 4		
Numéro de série	a0808ebe	vcgencmd otp_dump grep 28:
Type	Single Board Computer (SBC)	
Modèle	Raspberry Pi 4	

Processeur		
Modèle	Broadcom BCM2711	
Architecture	ARM Cortex-A72	
Nombre de CPU	4	
Nombre de Thread / CPU	4	
Fréquence (Hz)	1.5 GHz	cat /proc/cpuinfo

Mémoire		
Type mémoire vive	LPDDR4	
Capacité mémoire vive	4 Go (options disponibles : 2 Go, 8 Go)	free -h
Type mémoire de stockage	MicroSD	
Capacité mémoire stockage	Dépend la capacité de stockage de votre carte MicroSD	df -h

Wifi	@Mac Wifi (si interface existe)	
Norme	IEEE 802.11	iwconfig
Débit	[Débit de la connexion WiFi]	iwconfig
Bluetooth	5.66	bluetoothctl puis version

Vidéo		
Modèle GPU		VideoCore VI
Taille Mémoire		Partagée avec la RAM (configurable dans le BIOS)
Connectivité		
Réseau Filaire	Ethernet	
Norme	Gigabit	
Débit	[Débit de votre connexion]	ethtool eth0

HDMI	2
Version	2.0
Type de connecteur sortie	HDMI
USB	2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0
Type	USB [Type]
Contraintes	
Température de fonctionnement	0°C à 50°C
Tension limite sur les E/S (GPIO)	3.3V

Système d'exploitation

Nom distribution	Raspbian	lsb_release -a
Version	12	lsb_release -a

Environnement de bureau	bookworm	echo \$DESKTOP_SESSION
Ports et interfaces		
GPIO	40	[Nombre de GPIO disponibles]

➤ Donner le rôle de toutes les broches GPIO de la carte Raspberry PI à votre disposition (sous forme de tableau par exemple) :

La Raspberry Pi 4 dispose de 40 broches GPIO (General Purpose Input/Output), numérotées de 1 à 40.

Les rôle de chaque broche GPIO sur la Raspberry Pi 4 :

PIN	Fonction	Commentaire
1	3.3V	Alimentation 3.3V
2	5V	Alimentation 5V
3	GPIO2 SDA0 (I2C)	Données SDA pour le bus I2C
4	5V	Alimentation 5V
5	GPIO 3 SCL 0 (I2C)	Horloge SCL pour le bus I2C
6	GND	masse (Ground)
7	GPIO4	Broche GPIO 4
8	GPIO 14 TXD	Transmission de données pour l'UART (récepteur / émetteur asynchrone universel définit un protocole)

PIN	Fonction	Commentaire
9	GND	Terre (Ground)
10	GPIO 15 RXD	
11	GPIO17	Broche GPIO 17
12	GPIO18	Broche GPIO 18(PCM_CLK)
13	GPIO 27	Broche GPIO 27
14	GND	MASSE (Ground)
15	GPIO22	Broche GPIO 22
16	GPIO23	Broche GPIO 23

PIN	Fonction	Commentaire
19	GPIO 10 MOSI (SPI)	MOSI (Master Out Slave In) pour le bus SPI
20	GND	MASSE (Ground)
21	GPIO 9 MISO (SPI)	MISO (Master In Slave Out) pour le bus SPI
22	GPIO 25	Broche GPIO 25
23	GPIO 11 SCLK (SPI)	Horloge SCLK pour le bus SPI
24	GPIO 8 CE0 (SPI)	Chip Enable 0 pour le bus SPI

PIN	Fonction	Commentaire	PIN	Fonction	Commentaire
25	GND	MASSE(Ground)	33	GPIO13	Broche GPIO 13
26	GPIO 7 CE1 (SPI)	Chip Enable 1 pour le bus SPI	34	GND	MASSE (Ground)
27	GPIO 0 ID_SD	EEPROM ID pour la détection automatique HAT	35	GPIO 19 (PCM_FMS)	Broche GPIO 19
28	GPIO 1 ID_SC	EEPROM ID pour la détection automatique HAT	36	GPIO16	Broche GPIO 16
29	GPIO5	Broche GPIO 5	37	GPIO 26	Broche GPIO 26
30	GND	MASSE (Ground)	38	GPIO 20 (PCM_DIN)	Broche GPIO 20
31	GPIO6	Broche GPIO 6	39	GND	MASSE (Ground)
32	GPIO12	Broche GPIO 12	40	GPIO 21 (PCM_DOUT)	Broche GPIO 21

La valeur de la tension maximale à ne pas dépasser sur les broches du GPIO de la carte Raspberry Pi à votre disposition (hors broches d'alimentation)

La tension maximale tolérée sur les **broches GPIO de la Raspberry Pi** est de **3.3 volts**. **Cela s'applique à toutes les broches GPIO**, sauf (**5V et 3.3V**). Si vous appliquez une tension supérieure à 3.3V sur une broche GPIO, cela peut entraîner des dommages permanents à la carte.

Installer L'OS Raspbian :

Install Raspberry Pi OS using Raspberry Pi Imager

Raspberry Pi Imager is the quick and easy way to install Raspberry Pi OS and other operating systems to a microSD card, ready to use with your Raspberry Pi.

Download and install Raspberry Pi Imager to a computer with an SD card reader. Put the SD card you'll use with your Raspberry Pi into the reader and run Raspberry Pi Imager.

[Download for Windows](#)

[Download for macOS](#)

[Download for Ubuntu for x86](#)

To install on **Raspberry Pi OS**, type
`sudo apt install rpi-imager`
in a Terminal window.



On l'installe au préalable
L'OS raspbian

Personnalisation de l'OS :

Personnalisation de l'OS

GÉNÉRAL SERVICES OPTIONS

Nom d'hôte raspberrypi.local

Définir nom d'utilisateur et mot de passe

Nom d'utilisateur : Manu

Mot de passe : *****

Configurer le Wi-Fi

SSID : RT-WIFI

Mot de passe : *****

Afficher le mot de passe SSID caché

Pays Wi-Fi : FR

Définir les réglages locaux

Fuseau horaire : Indian/Reunion

Type de clavier : fr

ENREGISTRER

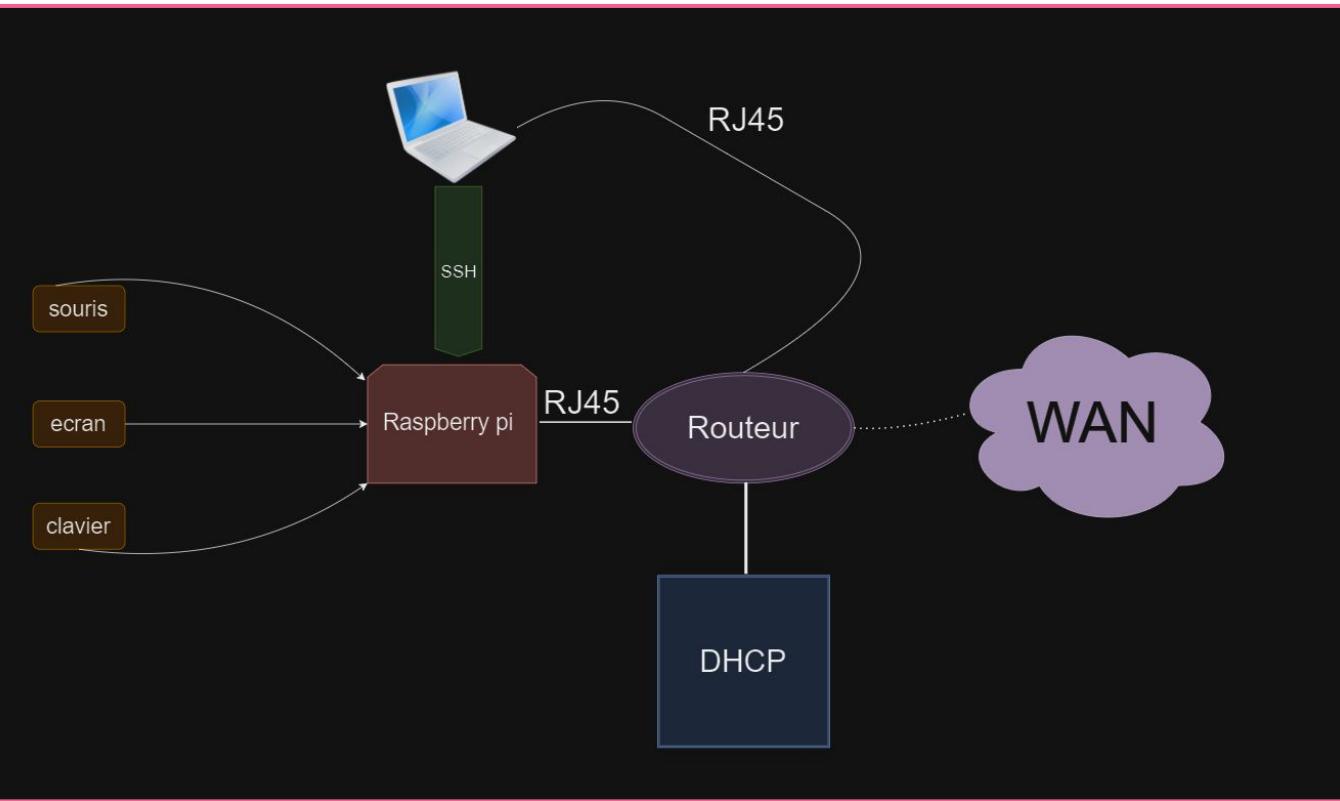
Configurer la Raspberry :

En tapant `#sudo raspi-config` on accède à la configuration de celle-ci

Activer SSH sur la raspberry :

En activant **SSH** dans la configuration on pourra désormais se connecter à distance sur la raspberry (avec le login et le Mot de passe).

Le schéma de câblage de la carte Raspberry PI au modem-routeur :





DHCP

Le rôle du service DHCP :

Le DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) est comme un **distributeur automatique d'adresses** sur un réseau. Il attribue automatiquement des adresses IP aux appareils qui se connectent, les aidant ainsi à communiquer efficacement sur le réseau sans que les utilisateurs aient à configurer manuellement chaque appareil avec une adresse IP.

En plus des adresses IP, le DHCP peut également **distribuer d'autres informations importantes aux appareils**, telles que les adresses des serveurs DNS (Domain Name System) et les passerelles par défaut, qui sont essentielles pour permettre aux appareils de naviguer sur Internet et de communiquer avec d'autres réseaux.

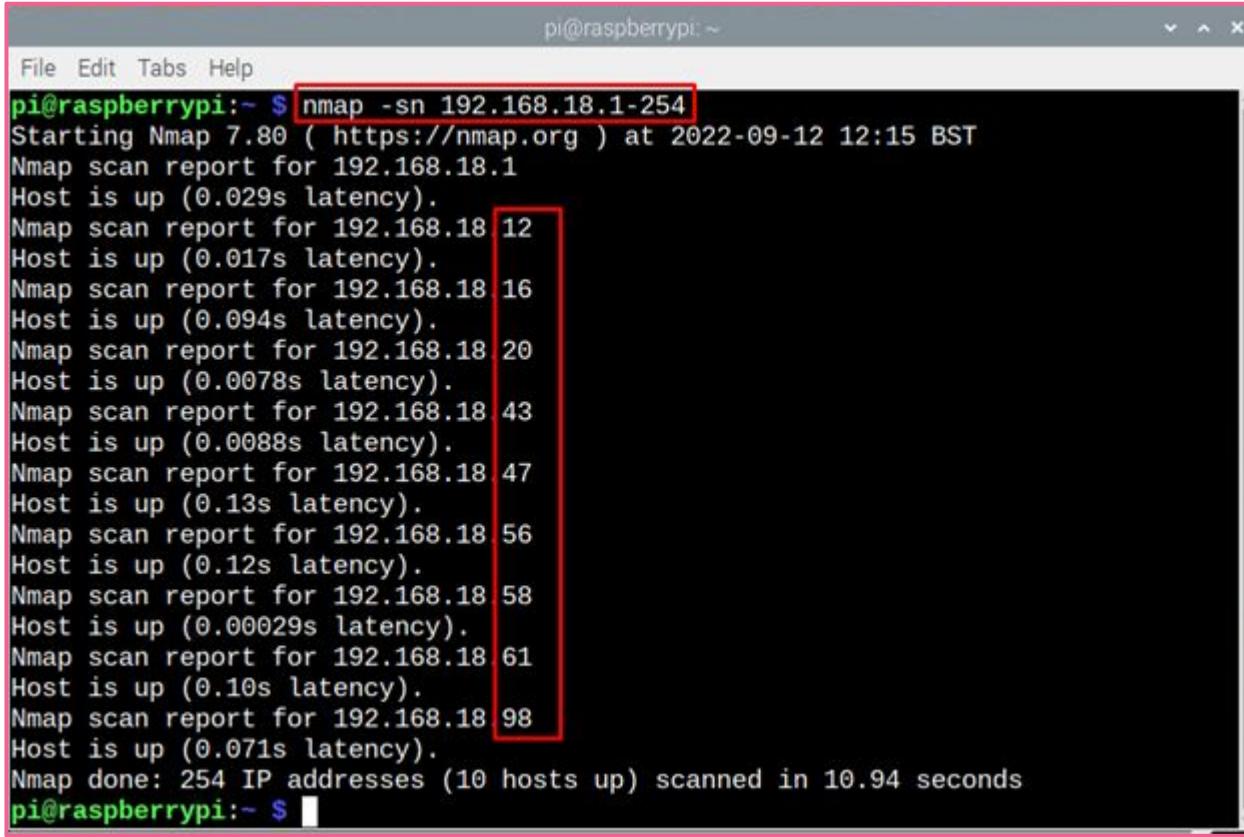
Récupérer l'adresse IP avec le routeur(deux solution):

The screenshot shows a web-based interface for a network device, likely a router or gateway. The top navigation bar includes links for 'Page principale', 'Sécurité', 'Services', 'Outils', and 'Mon compte'. The main content area is titled 'LAN Réseau local' and displays a table of connected devices. The table columns are: Hôte, Port, Etat, MAC, IPv4, Type d'adresse, Durée du bail, and IP. The table contains two rows: one for 'Pas de nom' (with MAC 1C:61:B4:00:3F:14 and IP 192.168.1.254) and one for 'raspberrypi' (with MAC E4:5F:01:27:AD:7C and IP 192.168.1.121). The row for 'raspberrypi' is highlighted with a red border. On the left side, there is a sidebar with sections for 'FGW Fiber Gateway' (version 3GN8020800R15, serial 505449E3ED2D26F, MAC 1C:57:3E:D2:D2:6F, last activity 14j 10h 13m 55s), 'LAN Réseau local' (port status: 3 green, 1 yellow, default gateway 192.168.1.1, DHCP on), 'WAN Réseau étendu' (port status: 1 green, optical power reception -18.8 dBm, transmission 4.0 dBm), and 'WiFi'.

Hôte	Port	Etat	MAC	IPv4	Type d'adresse	Durée du bail	IP
Pas de nom	LAN 1	on	1C:61:B4:00:3F:14	192.168.1.254	statique	0 secondes	
raspberrypi	LAN 2	on	E4:5F:01:27:AD:7C	192.168.1.121	dynamique	23 heures, 32 minutes, 18 secondes	

En ayant connecter la raspberry au routeur(ici avec un RJ45), on peut récupérer l'adresse IP en se connectant au routeur (192.168.1.1)

Nmap dans le réseau privé pour trouver l'adresse IP:



A screenshot of a terminal window titled "pi@raspberrypi: ~". The window shows the output of an Nmap scan. The command entered is "nmap -sn 192.168.18.1-254". The output lists 10 hosts found to be up, with their respective IP addresses: 192.168.18.12, 192.168.18.16, 192.168.18.20, 192.168.18.43, 192.168.18.47, 192.168.18.56, 192.168.18.58, 192.168.18.61, and 192.168.18.98. The host 192.168.18.1 is listed as "Host is up (0.029s latency)". The host 192.168.18.12 is highlighted with a red rectangular box around its entire line of output.

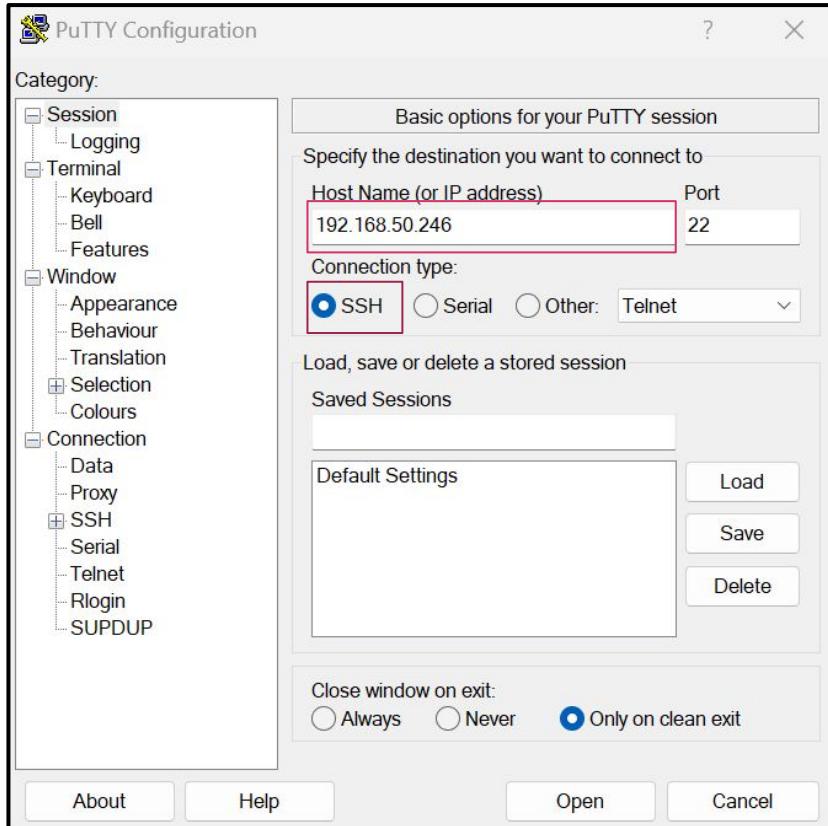
```
pi@raspberrypi:~ $ nmap -sn 192.168.18.1-254
Starting Nmap 7.80 ( https://nmap.org ) at 2022-09-12 12:15 BST
Nmap scan report for 192.168.18.1
Host is up (0.029s latency).
Nmap scan report for 192.168.18.12
Host is up (0.017s latency).
Nmap scan report for 192.168.18.16
Host is up (0.094s latency).
Nmap scan report for 192.168.18.20
Host is up (0.0078s latency).
Nmap scan report for 192.168.18.43
Host is up (0.0088s latency).
Nmap scan report for 192.168.18.47
Host is up (0.13s latency).
Nmap scan report for 192.168.18.56
Host is up (0.12s latency).
Nmap scan report for 192.168.18.58
Host is up (0.00029s latency).
Nmap scan report for 192.168.18.61
Host is up (0.10s latency).
Nmap scan report for 192.168.18.98
Host is up (0.071s latency).
Nmap done: 254 IP addresses (10 hosts up) scanned in 10.94 seconds
pi@raspberrypi:~ $
```

Installer nmap dans le terminal puis taper :

"nmap -sn
<address_réseau>"

pour scanner les adresses ip et puis trouver celle de la raspberry.

Se connecter en SSH sur la RASPBERRY :



Ici grâce à PuTTY (sur windows) on peut se connecter à distance via SSH en tapant l'adresse qu'on a pu récupérer au préalable. (il faudra bien sûr connaître le login et le MDP pour se connecter en ssh)

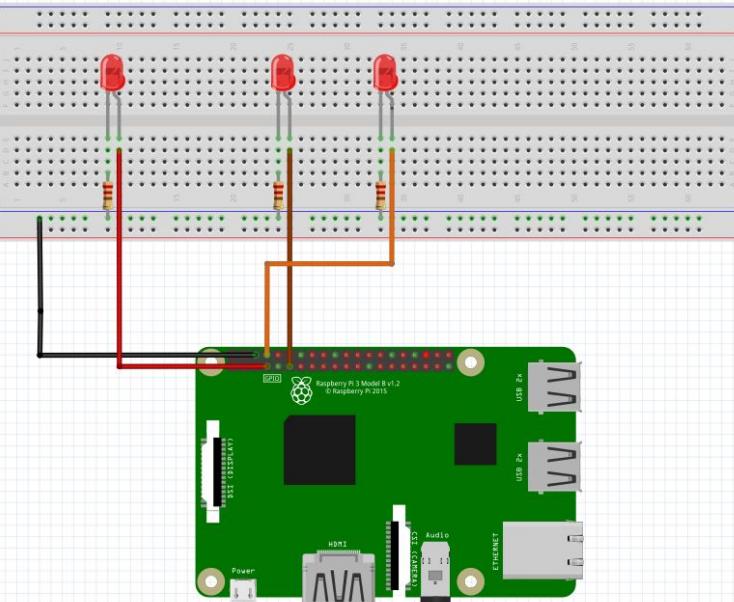
Rôle du ssh :

Le SSH (**Secure Shell**) est un protocole de communication sécurisé qui permet l'accès à distance à des ordinateurs et le transfert de fichiers via des connexions cryptées.

Il assure une authentification sécurisée des utilisateurs et des transferts de données protégés, ce qui en fait **un outil essentiel pour la gestion à distance et la sécurité des réseaux informatiques**.



Faire clignoter 3 leds grâce à un programme python :



```
import RPi.GPIO as GPIO
import time

# Définir le mode de numérotation des broches
GPIO.setmode(GPIO.BCM)

# Définir le numéro de la broche à utiliser
led_pin1 = 4
led_pin2 = 17
led_pin3 = 14

# Configurer la broche comme une sortie
GPIO.setup(led_pin1, GPIO.OUT)
GPIO.setup(led_pin2, GPIO.OUT)
GPIO.setup(led_pin3, GPIO.OUT)

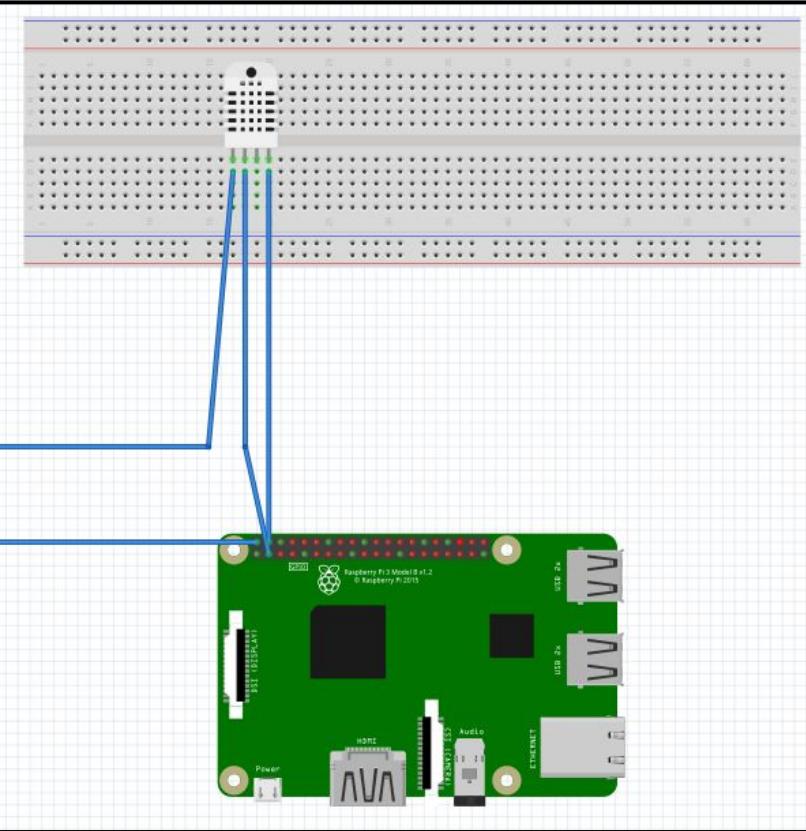
try:
    while True:
        # Allumer la LED
        GPIO.output(led_pin1, GPIO.HIGH)
        print("LED allumée")
        time.sleep(1)
        GPIO.output(led_pin2, GPIO.HIGH)
        print("LED allumée")
        time.sleep(1)
        GPIO.output(led_pin3, GPIO.HIGH)
        print("LED allumée")
```

```
time.sleep(1) #Attendre 1 seconde
GPIO.output(led_pin1, GPIO.HIGH)
GPIO.output(led_pin2, GPIO.HIGH)
GPIO.output(led_pin3, GPIO.HIGH)
time.sleep(1)
# Éteindre la LED
GPIO.output(led_pin1, GPIO.LOW)
GPIO.output(led_pin2, GPIO.LOW)
GPIO.output(led_pin3, GPIO.LOW)
print("LED éteinte")
time.sleep(1) # Attendre 1 seconde

except KeyboardInterrupt:
    # Arrêter le script proprement lorsque
    Ctrl+C
    est pressé
    GPIO.cleanup()
```

Ce programme(python) permet de faire clignoter une led 1 par 1

Capteur DHT22



#Bibliothèque

```
import RPi as GPIO  
  
import Adafruit_DHT as dht  
  
from time import sleep  
  
DHT = 4  
  
while True:  
  
    #lire la température et l'humidité  
  
    h,t = dht.read_retry(dht.DHT22, DHT)  
  
    #Ecrire la température et l'humidité dans le terminal  
  
    print('Temp={0:0.1f}*C  Humidity={1:0.1f}%'.format(t,h))  
  
    sleep(5) #attendre 5s et re lire à nouveau
```

Résultat du programme :

```
pi@raspberrypi: ~ $ nano capteur.py  
pi@raspberrypi: ~ $ python capteur.py  
Temp=29.2°C Humidity=77.4%  
Temp=29.2°C Humidity=77.5%  
^CTraceback (most recent call last):  
  File "/home/pi/capteur.py", line 10, in <module>  
    sleep(5)  
KeyboardInterrupt  
  
pi@raspberrypi: ~ $ python capteur.py  
Temp=29.2°C Humidity=77.6%  
Temp=29.3°C Humidity=77.7%  
Temp=29.3°C Humidity=77.7%  
Temp=29.2°C Humidity=77.7%  
Temp=29.3°C Humidity=77.7%  
Temp=29.3°C Humidity=77.8%  
Temp=29.2°C Humidity=77.8%  
Temp=29.3°C Humidity=77.8%  
^CTraceback (most recent call last):  
  File "/home/pi/capteur.py", line 10, in <module>  
    sleep(5)  
KeyboardInterrupt  
pi@raspberrypi: ~ $
```

On peut donc voir que la température était de **29.3°C** et l'humidité de **77.6%** pendant la prise de capture de l'écran.

Le protocole MQTT :

MQTT(Message Queuing Telemetry Transport) est un protocole de messagerie simple et léger pour la communication entre appareils sur Internet. Il permet aux appareils de s'envoyer des messages de manière efficace, ce qui le rend idéal pour l'Internet des objets (IoT) et d'autres applications où la bande passante et la consommation d'énergie sont importantes.

MQTT fonctionne selon un modèle de publication/abonnement où les appareils peuvent publier des messages sur des sujets spécifiques auxquels d'autres appareils peuvent s'abonner pour recevoir ces messages.

CONCLUSION

Pour conclure **La Raspberry Pi** a révolutionné l'informatique avec sa **polyvalence, sa taille compacte et son faible coût**, stimulant l'innovation et l'apprentissage dans de nombreux domaines.

Son impact continue de façonner l'avenir de la technologie et de l'innovation.

