



Table des matières

1) Informations sur l'interface wifi.....	1
2) Connexion à un réseau wifi existant.....	4
3) Raspberry Pi en mode «routeur wifi».....	8
Sur le Rpi routeur.....	8
Activation de l'accès à internet.....	10

1) Informations sur l'interface wifi

a) Je connecte la raspi au réseau local et je l'alimente

b) Maintenant pour vérifier que ma raspi est bien connecté je fais un ping vers elle :

```
samuel.laforge01@205-7 ~ $ ping 10.205.7.2
PING 10.205.7.2 (10.205.7.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.205.7.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.22 ms
64 bytes from 10.205.7.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.667 ms
64 bytes from 10.205.7.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.687 ms
^C
--- 10.205.7.2 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2010ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.667/0.860/1.228/0.262 ms
```

```
samuel.laforge01@205-7 ~ $ ip a s | grep eno1
2: eno1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel
state UP group default qlen 1000
    inet 10.205.7.1/16 brd 10.205.255.255 scope global dynamic
noreferrer eno1
```

L'ip de la raspi est du même réseau que mon ordinateur (surligné en rouge) ce qui me permet donc bien de communiquer avec elle. Je regarde aussi les routes et je vois qu'ils ont bien la même

```
samuel.laforge01@205-7 ~ $ ip r s
default via 10.205.255.254 dev eno1 proto dhcp metric 100
```

```
10.205.0.0/16 dev eno1 proto kernel scope link src 10.205.7.1  
metric 100
```

c) Maintenant que la raspi est bien connectée au réseau je me connecte dessus via la commande ssh (le mot de passe est raspberry) :

```
samuel.laforge01@205-7 ~ $ ssh pi@10.205.7.2  
pi@10.205.7.2's password:  
Linux pi205-7 4.19.57-v7+ #1244 SMP Thu Jul 4 18:45:25 BST 2019  
armv7l  
  
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free  
software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
Last login: Fri Oct 18 14:51:15 2019  
-bash: warning: setlocale: LC_ALL: cannot change locale  
(fr_FR.utf8)  
  
SSH is enabled and the default password for the 'pi' user has not  
been changed.  
This is a security risk - please login as the 'pi' user and type  
'passwd' to set a new password.  
  
Loading aliases...
```

d) Je tape les commandes iw dev et iw phy pour obtenir le nom de l'interface wifi et ses propriétés :

```
pi@pi205-7:~ $ iw dev  
phy#0  
    Interface wlan0  
        ifindex 3  
        wdev 0x1  
        addr b8:27:eb:c8:e4:c7  
        type managed  
        channel 1 (2412 MHz), width: 20 MHz, center1: 2412 MHz
```

```
pi@pi205-7:~ $ iw phy  
Wiphy phy0  
    Device supports roaming.
```

Supported Ciphers:

```
* WEP40 (00-0f-ac:1)
* WEP104 (00-0f-ac:5)
* TKIP (00-0f-ac:2)
* CCMP-128 (00-0f-ac:4)
```

Available Antennas: TX 0 RX 0

Supported interface modes:

```
* IBSS
* managed
* AP
* P2P-client
* P2P-GO
* P2P-device
```

Frequencies:

```
* 2412 MHz [1] (20.0 dBm)
* 2417 MHz [2] (20.0 dBm)
* 2422 MHz [3] (20.0 dBm)
* 2427 MHz [4] (20.0 dBm)
* 2432 MHz [5] (20.0 dBm)
* 2437 MHz [6] (20.0 dBm)
* 2442 MHz [7] (20.0 dBm)
* 2447 MHz [8] (20.0 dBm)
* 2452 MHz [9] (20.0 dBm)
* 2457 MHz [10] (20.0 dBm)
* 2462 MHz [11] (20.0 dBm)
* 2467 MHz [12] (disabled)
* 2472 MHz [13] (disabled)
* 2484 MHz [14] (disabled)
```

...

- Les algorithmes de chiffrement supportés par l'interface wifi sont WEP40, WEP104, TKIP et CCMP-128

- Les trois premiers modes de fonctionnement supportés par l'interface wifi sont IBSS, managed et AP. Celui par défaut sur notre interface est de type managed.

- Les fréquences disponibles sont de 2412 à 2484 MHz

Les numéros de canaux disponibles sont de 1 à 14

e) J'affiche et je vérifie la liste des interfaces grâce à la commande ip a :

```
pi@pi205-7:~ $ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state
UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
```

```
valid_lft forever preferred_lft forever
inet6 ::1/128 scope host
valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc
pfifo_fast state UP group default qlen 1000
link/ether b8:27:eb:9d:b1:92 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
inet 10.205.7.2/16 brd 10.205.255.255 scope global eth0
valid_lft forever preferred_lft forever
inet6 fe80::ba27:ebff:fe9d:b192/64 scope link
valid_lft forever preferred_lft forever
3: wlan0: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN
group default qlen 1000
link/ether b8:27:eb:c8:e4:c7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

Maintenant j'affiche la liste des modules du noyau qui ont été chargés grâce à la commande lsmod (je cherche le 80211) :

```
pi@pi205-7:~ $ lsmod | grep 80211
Module                Size  Used by
cfg80211              614400  1 brcmfmac
rfkill               28672   4 bluetooth,cfg80211
```

Ce sont les deux modules utilisés par la raspberry.

2) Connexion à un réseau wifi existant

a) Je vérifie l'état du réseau de la raspi et du démon client DHCP grâce aux commandes suivantes :

```
pi@pi205-7:~ $ sudo systemctl status networking
● networking.service - Raise network interfaces
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/networking.service;
disabled; vendor preset
   Active: inactive (dead)
   Docs: man:interfaces(5)
lines 1-4/4 (END)
```

```
pi@pi205-7:~ $ sudo systemctl status dhcpcd
● dhcpcd.service - dhcpcd on all interfaces
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/dhcpcd.service; disabled;
vendor preset:
   Active: inactive (dead)
```

lines 1-3/3 (END)

Je vois bien que les deux sont inactifs (comme demandé dans le tp)

b) Je vérifie que la carte réseau est bien configurée en mode managed grâce à la commande suivante

```
pi@pi205-7:~ $ iw wlan0 info
Interface wlan0
    ifindex 3
    wdev 0x1
    addr b8:27:eb:c8:e4:c7
    type managed
    wiphy 0
    channel 1 (2412 MHz), width: 20 MHz, center1: 2412 MHz
```

Ma carte réseau est bien configurée en mode managed (surligné en rouge)

c) Je dois activer (si besoin) l'interface wifi wlan0. Pour savoir si elle est activée je fais la commande ip a s :

```
pi@pi205-7:~ $ ip a s
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state
UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc
pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether b8:27:eb:9d:b1:92 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.205.7.2/16 brd 10.205.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::ba27:ebff:fe9d:b192/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: wlan0: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN
group default qlen 1000
    link/ether b8:27:eb:c8:e4:c7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

Je vois ici que ma carte réseau wlan0 n'est pas activée je fais donc la commande suivante pour que cela se fasse :

```
pi@pi205-7:~ $ sudo ip link set wlan0 up
```

Maintenant si je refais la commande je dois voir que la carte est bien activée

```
pi@pi205-7:~ $ ip a s
3: wlan0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc
pfifo_fast state DOWN group default qlen 1000
    link/ether b8:27:eb:c8:e4:c7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

d) Je scan les réseaux wifi grâce à la commande suivante :

```
pi@pi205-7:~ $ sudo iw wlan0 scan
```

Les informations disponibles pour un BSS donné (parmi les 11) sont surlignés en bleu :

```
BSS b8:27:eb:8c:ba:27(on wlan0)
    last seen: 3027.166s [boottime]
    TSF: 0 usec (0d, 00:00:00)
    freq: 2427
    beacon interval: 100 TUs
    capability: ESS SpectrumMgmt ShortSlotTime (0x0501)
    signal: -58.00 dBm
    last seen: 0 ms ago
    SSID: M3101
    Supported rates: 1.0* 2.0* 5.5* 11.0* 18.0 24.0 36.0 54.0
    DS Parameter set: channel 4
    Country: US      Environment: Indoor/Outdoor
        Channels [1 - 11] @ 30 dBm
    Power constraint: 0 dB
    TPC report: TX power: 19 dBm
    ERP: <no flags>
    Extended supported rates: 6.0 9.0 12.0 48.0
    HT capabilities:
        Capabilities: 0x21
    ...
```

e) Je télécharge sur le moodle le dossier M3101-TP-01-Wifi-Rpi-base et je le copie vers le /home/pi de ma rasp. Ensuite j'exécute la commande suivante pour me connecter au réseau M3101 à l'aide du fichier M3101.conf :

```
pi@pi205-7:~/M3101-TP-01-Wifi-Rpi-base $ sudo wpa_supplicant -i
wlan0 -c M3101.conf
Successfully initialized wpa_supplicant
wlan0: Trying to associate with SSID 'M3101'
wlan0: Associated with b8:27:eb:8c:ba:27
```

```
wlan0: CTRL-EVENT-CONNECTED - Connection to b8:27:eb:8c:ba:27
completed [id=0 id_str=]
wlan0: CTRL-EVENT-SUBNET-STATUS-UPDATE status=0
wlan0: CTRL-EVENT-REGDOM-CHANGE init=COUNTRY_IE type=COUNTRY
alpha2=US
```

f) J'ouvre un nouveau terminal et j'affiche l'état du lien wifi wlan0 :

```
pi@pi205-7:~ $ iw wlan0 link
Connected to b8:27:eb:8c:ba:27 (on wlan0)
    SSID: M3101
    freq: 2427
    RX: 2896 bytes (21 packets)
    TX: 2538 bytes (20 packets)
    signal: -68 dBm
    rx bitrate: 1.0 MBit/s
    tx bitrate: 65.0 MBit/s

    bss flags:        short-slot-time
    dtim period:      2
    beacon int:       100
```

Je vois qu'un lien a bien été créé et que je suis bien connecté.

g) Je demande maintenant une adresse IP sur l'interface wlan0 grâce à la commande suivante :

```
pi@pi205-7:~ $ sudo dhclient -v wlan0
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.4.1
Copyright 2004-2018 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

Listening on LPF/wlan0/b8:27:eb:c8:e4:c7
Sending on   LPF/wlan0/b8:27:eb:c8:e4:c7
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on wlan0 to 255.255.255.255 port 67 interval 3
DHCPOFFER of 192.168.205.14 from 192.168.205.1
DHCPREQUEST for 192.168.205.14 on wlan0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK of 192.168.205.14 from 192.168.205.1
bound to 192.168.205.14 -- renewal in 35112 seconds.
```

Je vois bien qu'une IP m'a été allouée (en bleu)

Je teste maintenant la connectivité avec le client DHCP grâce à un ping sur son IP :

```
pi@pi205-7:~ $ ping 192.168.205.1
```

```
PING 192.168.205.1 (192.168.205.1) 56(84) bytes of data.  
64 bytes from 192.168.205.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=8.52 ms  
64 bytes from 192.168.205.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=8.39 ms  
^C  
--- 192.168.205.1 ping statistics ---  
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 3ms  
rtt min/avg/max/mdev = 8.387/8.452/8.518/0.112 ms
```

h) Je vérifie maintenant la connectivité entre plusieurs clients Wifi du réseau M3101 grâce à un ping d'une autre IP :

```
pi@pi205-7:~ $ ping 192.168.205.18  
PING 192.168.205.18 (192.168.205.18) 56(84) bytes of data.  
64 bytes from 192.168.205.18: icmp_seq=1 ttl=64 time=10.7 ms  
64 bytes from 192.168.205.18: icmp_seq=2 ttl=64 time=8.89 ms  
^C  
--- 192.168.205.18 ping statistics ---  
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 3ms  
rtt min/avg/max/mdev = 8.889/9.780/10.671/0.891 ms
```

i) Je change la route par défaut pour pouvoir utiliser le lien Wifi et communiquer avec 8.8.8.8 :

```
sudo route del default gw 10.205.255.254
```

```
sudo r a default via 192.168.205.1
```

j) J'arrête le client DHCP via la commande suivante :

```
pi@pi205-7:~/M3101-TP-01-Wifi-Rpi-base $ sudo dhclient -r wlan0
```

J'arrête aussi le programme wpa_supplicant en utilisant CTRL C

3) Raspberry Pi en mode «routeur wifi»

Sur le Rpi routeur

Mon binôme faisant le client est DELMAS Adrian

a) Je recharge la route par défaut et je télécharge le paquet hostapd :


```
pi@pi205-7:~/M3101-TP-01-Wifi-Rpi-base $ sudo apt-get install hostapd
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  hostapd
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 206 not upgraded.
...
```

b) Je modifie le fichier hostapd.conf et j'ajoute les lignes suivantes :

```
#####
# Fixer les 3 valeurs suivantes
ssid=Sam
channel=1
wpa_passphrase=12345678
#####
```

Il faut au minimum 8 caractères pour le passphrase sinon ça ne fonctionne pas

J'exécute maintenant la commande suivante pour passer en mode routeur :

```
pi@pi205-7:~/M3101-TP-01-Wifi-Rpi-base $ sudo su
bash: warning: setlocale: LC_ALL: cannot change locale (fr_FR.utf8)
root@pi205-7:/home/pi/M3101-TP-01-Wifi-Rpi-base# hostapd hostapd-base.conf
Configuration file: hostapd-base.conf
wlan0: Could not connect to kernel driver
Using interface wlan0 with hwaddr b8:27:eb:c8:e4:c7 and ssid "Sam"
wlan0: interface state UNINITIALIZED->ENABLED
wlan0: AP-ENABLED
```

c) En lançant la commande iw dev je retrouve bien SSID

```
pi@pi205-7:~ $ iw dev
phy#0
    Interface wlan0
        ifindex 3
        wdev 0x1
        addr b8:27:eb:c8:e4:c7
        ssid Sam
        type AP
        channel 1 (2412 MHz), width: 20 MHz, center1: 2412 MHz
        txpower 31.00 dBm
```

d) Maintenant je configure l'interface wifi (wlan0) avec l'ip 192.168.7.1/24

```
pi@pi205-7:~ $ sudo ip a a 192.198.7.1/24 dev wlan0
```

Activation de l'accès à internet

a) J'active maintenant le routage :

```
pi@pi205-7:~ $ sudo sysctl net.ipv4.ip_forward=1
net.ipv4.ip_forward = 1
pi@pi205-7:~ $ sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j
MASQUERADE
```