

Raspberry Pi : démarrage par réseau et montage NFS

■ ■ ■ Préparation du démarrage bootp, PXE

On va créer le répertoire RASPI, dédié au « *filesystem* » du Raspberry PI :

- le répertoire occupera autour de 3Go en utilisation :

```
xterm
$ mkdir RASPI
$ cd RASPI
```

- un répertoire `client` contenant l'intégralité du système Raspbian du Raspberry (répertoires `/etc`, `/home`, `/bin`, *etc.*) qui sera accessible par le protocole NFS ;
- un répertoire `boot` contenant le noyau et les fichiers de « *bas-niveau* » pour le raspberry Pi lui-même, qui sera accessible par le protocole `bootp` ;

Vous téléchargerez la distribution « Raspbian lite » sur le site officiel du Raspberry PI et le mettrez dans votre répertoire RASPI.

```
xterm
$ wget
https://downloads.raspberrypi.org/raspbian_lite_armhf/images/raspbian_lite_armhf-
2021-11-08/2021-10-30-raspbian-bullseye-armhf-lite.zip
$ unzip 2021-10-30-raspbian-bullseye-armhf-lite.zip
```

Nous récupérerons le contenu des deux partitions de cette distribution pour remplir nos deux répertoires :

- ▷ le `filesystem` raspbian dans le répertoire `client` depuis la partition n°2 :

```
xterm
pef@cube:~ $ unzip 2021-10-30-raspbian-bullseye-armhf-lite.zip
pef@cube:~ $ sudo losetup -fP 2021-10-30-raspbian-bullseye-armhf-lite.img
pef@cube:~ $ losetup -a | grep rasp
/dev/loop39: []: (/home/pef/2021-10-30-raspbian-bullseye-armhf-lite.img)
pef@cube:~ $ sudo mount /dev/loop39p2 /mnt
pef@cube:~ $ mkdir RASPI
pef@cube:~ $ cd RASPI
pef@cube:~/RASPI $ mkdir client
pef@cube:~/RASPI $ sudo rsync -xa --progress /mnt/ client/
pef@cube:~/RASPI $ sudo umount /mnt
```

- ▷ les fichiers de « *boot* » depuis la partition n°1 :

```
xterm
pef@cube:~/RASPI $ mkdir boot
pef@cube:~/RASPI $ sudo mount /dev/loop39p1 /mnt
pef@cube:~/RASPI $ cp -r /mnt/* boot/
```

Nous installerons le serveur NFS :

```
xterm
pef@cube:~/RASPI $ sudo apt install nfs-kernel-server
```

Configuration du partage NFS dans le fichier /etc/exports :

```
xterm
pef@cube:/etc $ cat exports
# /etc/exports: the access control list for filesystems which may be exported
#   to NFS clients.  See exports(5).
#
# Example for NFSv2 and NFSv3:
# /srv/homes          hostname1(rw,sync,no_subtree_check)
hostname2(ro,sync,no_subtree_check)
#
# Example for NFSv4:
# /srv/nfs4           gss/krb5i(rw,sync,fsid=0,crossmnt,no_subtree_check)
# /srv/nfs4/homes     gss/krb5i(rw,sync,no_subtree_check)
#
/home/pef/RASPI/client *(rw,sync,no_subtree_check,no_root_squash)
/home/pef/RASPI/boot  *(rw,sync,no_subtree_check,no_root_squash)
```

On active le service NFS et RPCBind :

```
xterm
pef@cube:~/RASPI $ sudo systemctl enable nfs-kernel-server
pef@cube:~/RASPI $ sudo systemctl enable rpcbind
```

Si vous modifiez la configuration d'un export, il faut redémarrer le service NFS :

```
xterm
pef@cube:~/RASPI $ sudo systemctl restart nfs-kernel-server
```

Pour voir les points de montage offert par un serveur NFS :

```
xterm
$ showmount -e 127.0.0.1
Export list for 127.0.0.1:
/home/pef/RASPI/boot *
/home/pef/RASPI/client *
```

■ ■ ■ Mise en service du serveur TFTP, DNS, DHCP

On va utiliser la commande dnsmasq dans le script script_boot_rpi :

```
# interface du PC connexion Raspberry
IF=enx000ec6885a80

sudo nmcli device set $IF managed no

PREFIX=10.20.30
sudo sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
sudo ip link set dev $IF down
sudo ip link set dev $IF up
sudo ip address add dev $IF $PREFIX.1/24
sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -s $PREFIX.0/24 -j MASQUERADE
sudo rm /tmp/leases
sudo dnsmasq -d -z -i $IF -F $PREFIX.100,$PREFIX.150,255.255.255.0,12h -O 3,$PREFIX.1 -O
6,8.8.8.8 --pxe-service=0,"Raspberry Pi Boot" --enable-tftp --tftp-root=$HOME/PINFS/boot
-l /tmp/leases
```

■ ■ ■ Montage de NFS sur le Raspberry Pi

On modifie le point de montage du Raspberry Pi pour son filesystem, en éditant le fichier

~/RASPI/boot/cmdline.txt

```
xterm
console=serial0,115200 console=tty1 root=/dev/nfs
nfsroot=10.20.30.1:/home/pef/RASPI/client,vers=3 rw ip=dhcp rootwait
```

Attention : c'est tout sur une seule ligne.

On modifie le fichier etc/fstab du Raspberry Pi en :

/RASPI/client/etc/fstab :

```
proc /proc proc defaults 0 0
10.20.30.1:/home/pef/RASPI/boot /boot nfs defaults,vers=3 0 0
```

Il ne doit contenir que ces deux lignes.

■ ■ ■ Activation du service SSH sur le Raspberry PI

On passe par le point de montage NFS, c-à-d le répertoire local correspondant au filesystem NFS :

```
pef@cube:~ $ cd RASPI/client
pef@cube:~/RASPI/client $ sudo vi lib/systemd/system/sshswitch.service
```

et modifier ce fichier en :

```
[Unit]
Description=Turn on SSH if /boot/ssh is present
After=regenerate_ssh_host_keys.service

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/bin/sh -c "systemctl enable --now ssh"

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

On peut maintenant procéder à :

- ▷ lancement du script de prise en charge du Raspberry Pi :

```
pef@cube:~/RASPI $ sudo ./script_boot_rpi
```

- ▷ l'allumage du Raspberry Pi.

Dans la sortie du script de boot on a :

```
./script_boot_rpi
net.ipv4.ip_forward = 1
RTNETLINK answers: File exists
dnsmasq: started, version 2.84rc2 cachesize 150
dnsmasq: compile time options: IPv6 GNU-getopt DBus no-UBus i18n IDN2 DHCP DHCPv6 no-Lua TFTP
contrack ipset auth cryptohash DNSSEC loop-detect inotify dumpfile
dnsmasq-dhcp: DHCP, IP range 10.20.30.100 -- 10.20.30.150, lease time 12h
dnsmasq-dhcp: DHCP, sockets bound exclusively to interface enx000ec6885a80
dnsmasq-tftp: TFTP root is /home/pef/RASPI/boot
dnsmasq: reading /etc/resolv.conf
dnsmasq: using nameserver 127.0.0.53#53
dnsmasq: read /etc/hosts - 7 addresses
dnsmasq-dhcp: DHCPDISCOVER(enx000ec6885a80) b8:27:eb:30:2d:0a
dnsmasq-dhcp: DHCPOFFER(enx000ec6885a80) 10.20.30.144 b8:27:eb:30:2d:0a
dnsmasq-tftp: sent /home/pef/RASPI/boot/bootcode.bin to 10.20.30.144
dnsmasq-tftp: file /home/pef/RASPI/boot/bootsig.bin not found
dnsmasq-dhcp: DHCPDISCOVER(enx000ec6885a80) b8:27:eb:30:2d:0a
dnsmasq-dhcp: DHCPOFFER(enx000ec6885a80) 10.20.30.144 b8:27:eb:30:2d:0a
dnsmasq-tftp: file /home/pef/RASPI/boot/54302d0a/start.elf not found
dnsmasq-tftp: file /home/pef/RASPI/boot/autoboot.txt not found
dnsmasq-tftp: sent /home/pef/RASPI/boot/config.txt to 10.20.30.144
dnsmasq-tftp: file /home/pef/RASPI/boot/recovery.elf not found
dnsmasq-tftp: sent /home/pef/RASPI/boot/start.elf to 10.20.30.144
...
dnsmasq-tftp: sent /home/pef/RASPI/boot/cmdline.txt to 10.20.30.144
dnsmasq-tftp: sent /home/pef/RASPI/boot/cmdline.txt to 10.20.30.144
dnsmasq-tftp: file /home/pef/RASPI/boot/recovery8.img not found
...
dnsmasq-tftp: failed sending /home/pef/RASPI/boot/kernel8.img to 10.20.30.144
dnsmasq-tftp: file /home/pef/RASPI/boot/kernel8-32.img not found
dnsmasq-tftp: error 0 Early terminate received from 10.20.30.144
dnsmasq-tftp: failed sending /home/pef/RASPI/boot/kernel7.img to 10.20.30.144
dnsmasq-tftp: error 0 Early terminate received from 10.20.30.144
dnsmasq-tftp: failed sending /home/pef/RASPI/boot/kernel7.img to 10.20.30.144
dnsmasq-tftp: file /home/pef/RASPI/boot/armstub8-32.bin not found
dnsmasq-tftp: error 0 Early terminate received from 10.20.30.144
dnsmasq-tftp: failed sending /home/pef/RASPI/boot/kernel7.img to 10.20.30.144
dnsmasq-tftp: sent /home/pef/RASPI/boot/kernel7.img to 10.20.30.144
dnsmasq-dhcp: DHCPDISCOVER(enx000ec6885a80) b8:27:eb:30:2d:0a
dnsmasq-dhcp: DHCPOFFER(enx000ec6885a80) 10.20.30.144 b8:27:eb:30:2d:0a
dnsmasq-dhcp: DHCPREQUEST(enx000ec6885a80) 10.20.30.144 b8:27:eb:30:2d:0a
dnsmasq-dhcp: DHCPACK(enx000ec6885a80) 10.20.30.144 b8:27:eb:30:2d:0a
dnsmasq-dhcp: DHCPDISCOVER(enx000ec6885a80) b8:27:eb:30:2d:0a
dnsmasq-dhcp: DHCPOFFER(enx000ec6885a80) 10.20.30.144 b8:27:eb:30:2d:0a
dnsmasq-dhcp: DHCPREQUEST(enx000ec6885a80) 10.20.30.144 b8:27:eb:30:2d:0a
dnsmasq-dhcp: DHCPACK(enx000ec6885a80) 10.20.30.144 b8:27:eb:30:2d:0a raspberrypi
```

Lorsque le Raspberry Pi envoie son "raspberrypi" dans le DHCPACK c'est qu'il est passé sous Raspian.

À ce moment là, vous devez pouvoir vous connecter par ssh :

```
$ ssh pi@10.20.30.144
```

■ ■ ■ Astuces

IL est conseillé de relancer votre script offrant le DNS/tftp/DHCP à votre Raspberry Pi dès que vous l'alimentez ou après l'avoir éteint/rallumé : en effet, lorsque le Raspberry Pi est éteint, le câble ethernet reliant votre PC au Raspberry Pi n'est plus alimenté par le Raspberry Pi et votre PC désactive son interface automatiquement ce qui bloque votre script.

Si votre Raspberry Pi est connecté directement à votre ordinateur sans utiliser de switch, il peut être nécessaire de désactiver/réactiver votre interface réseau :

```
❏ — xterm —
pef@cube:~/RASPI $ sudo ip l set enx00606e20053f down;sudo ip l set enx00606e20053f up
```

En effet, quand vous débranchez votre Raspberry Pi, son interface réseau n'est plus alimenté, ce qui peut amener votre ordinateur à faire « tomber » son interface réseau (sans que l'état indiqué par la commande `ip link` le montre).

■ ■ ■ Configuration du Raspberry Pi

Pour les mises à jour :

```
❏ — xterm —
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt update
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt upgrade
pi@raspberrypi:~ $ sudo reboot
```

Il est conseillé de relancer le script de prise en charge du Raspberry Pi (dnsmasq).

Ensuite, on reprend la configuration du Raspberry Pi.

La configuration du pays pour le WiFi :

```
❏ — xterm —
pi@raspberrypi:~ $ rfkill unblock all
pi@raspberrypi:~ $ wpa_cli -i wlan0 set country FR
pi@raspberrypi:~ $ wpa_cli -i wlan0 save_config
```

Pour la configuration du point d'accès :

```
❏ — xterm —
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt install hostapd dnsmasq iptables
pi@raspberrypi:~ $ sudo systemctl disable dnsmasq
pi@raspberrypi:~ $ sudo systemctl stop dnsmasq
```

Pour la mise en place d'un point d'accès, le contenu du fichier `script_ap` :

```
#!/bin/bash
INTERFACEWAN=eth0
INTERFACE=wlan0
SSID=IoT
PSK=12344321
PREFIX=10.33.33
CFGHOSTAPD=/tmp/hostapd_config

cat <<END > $CFGHOSTAPD
interface=$INTERFACE
hw_mode=g
macaddr_acl=0
auth_algs=3
channel=6
ssid=$SSID
wpa=2
wpa_key_mgmt=WPA-PSK
wpa_pairwise=TKIP
rsn_pairwise=CCMP
wpa_passphrase=$PSK
END

sudo ip l set dev $INTERFACE down
sudo ip l set dev $INTERFACE up
sudo ip a flush dev $INTERFACE
sudo ip a add $PREFIX.254/24 dev $INTERFACE
sudo killall hostapd
sudo hostapd $CFGHOSTAPD &
sudo sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -s $PREFIX.0/24 -o $INTERFACEWAN -j MASQUERADE
sudo dnsmasq -d -z -a $PREFIX.254 -F $PREFIX.100,$PREFIX.150,255.255.255.0 -O 6,$PREFIX.254 -A /serveur.iot.com/$PREFIX.254 -l /tmp/leases
```

```
xterm
pi@raspberrypi:~ $ chmod +x script_ap
pi@raspberrypi:~ $ sudo ./script_ap
```

Vous devriez pouvoir vous connecter en WiFi sur le Raspberry Pi depuis l'ESP8266 ou une autre machine.

Vous pourrez faire une requête DNS vers `serveur.iot.com` qui devrait renvoyer `10.33.33.254`, c-à-d le Raspberry Pi lui-même où devra tourner le serveur MQTT.