

Prise en mains du Raspberry Pi B

Samedi technique du 01/11/2014

par F8EFJ Yann

L'utilisation du Raspberry Pi nécessite le matériel suivant :

- Un ordinateur quelconque susceptible de communiquer avec la « framboise » d'une manière ou d'une autre. La présentation a été faite lors du Samedi technique à l'aide d'un Laptop HP EliteBook sous Mint Linux 32 bits
- Bien sûr un Raspberry, la présentation a été faite à l'aide d'un Raspberry Pi B
- Une alimentation 5V-2A pour le Pi
- Un lecteur de carte SD
- En optionnel un câble adaptateur USB-TTL, en vente sur le Ouaipe chez plusieurs revendeurs, d'un montant de 10€ environ

Plusieurs remarques :

- En ce qui concerne l'ordinateur « Poste de commande » je conseille très vivement l'utilisation de Linux, ma « distro » favorite étant la Mint Linux. Il s'agit d'un clone d'Ubuntu, comportant de nombreuses améliorations, classée depuis un bon bout de temps N° 1 par l'excellent site Distrowatch.

<http://distrowatch.com/dwres.php?resource=major>
<http://www.linuxmint.com/>

(Personnellement, comme serveur X11, j'utilise KDE).

- Plusieurs distributions sont disponibles pour le pi. Pour une première fois, il faut sans conteste possible utiliser la Raspbian (Debian Wheezy) qui est dérivée de la Debian.

<http://www.raspberrypi.org/downloads/>

INSTALLATION DU SYSTEME SUR LE RASPBERRY PI

A) TELECHARGER L'IMAGE QUI EST UN FICHER ZIP

Ex : 2014-09-09-wheezy-raspbian.zip

La taille du fichier est de 934 Mo

B) **VERIFICATION DE L'INTEGRITE DU FICHER** (+++)

Une fois le fichier sur votre poste, vous devez **ABSOLUMENT** vérifier son intégrité. Vous avez un lien assez discret « more infos » sur la page du site.

Si vous cliquez dessus vous allez tomber sur ce genre de chose :

SHA-1:

Il s'agit de l'empreinte « SHA1 » du fichier image. Elle est le résultat d'un hashage. Ce qu'il faut retenir est qu'elle va être la garantie de l'intégrité de votre fichier. Il est en effet impossible d'obtenir la même empreinte si le fichier est endommagé ou si une personne mal intentionnée l'a modifié ou usurpé en plaçant du code malicieux et/ou destructif.

Pour effectuer la vérification proprement dite, vous ouvrez une fenêtre XTERM et passez en mode commande.

Vous tapez en l'occurrence :

sha1sum 2014-09-09-wheezy-raspbian.zip

ou le nom du fichier que vous souhaitez vérifier.

Au bout de quelques secondes il vous donne le résultat du hashage. Si le résultat est différent de ce qui est proposé sur le site, c'est que quelque chose ne va pas. **N'UTILISEZ PAS LE FICHIER EN QUESTION (+++)**

Si le résultat est identique à celui proposé, vous pouvez y aller ! :-)

Retenez dès à présent que ce type de vérification est à faire **systématiquement** dès que vous installez un paquet ou tous fichiers téléchargés sur Internet.

Signalons qu'un autre algorithme de hashage très utilisé est MD5. L'instruction à lancer à la place de sha1sum est alors **md5sum**.

C) PREPARATION DE LA CARTE SD

Il est essentiel de bien repérer les différents périphériques (+++)

Placez la carte SD dans le lecteur
Brancher le lecteur sur un port USB
Normalement votre système doit le détecter

Ouvrez une fenêtre en mode commande,
Placez vous dans le répertoire où est placée le fichier zip
Lancer la commande :

df -lh

qui identifie les partitions et l'espace disponible de votre ordinateur de commande, ce qui vous permet de l'identifier à coup sûr (+++).

Puis taper :

sudo fdisk -l

Selon le fait que vous ayez déjà utilisé la carte SD pour une autre application les résultats vont différer :

- La carte est vierge

Sur une carte 16 Go toute neuve, le résultat donne :

Disk /dev/sda: 160.0 GB, 160041885696 bytes
255 têtes, 63 secteurs/piste, 19457 cylindres, total 312581808 secteurs
Unités = secteurs de 1 * 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
Identifiant de disque : 0x0006be2e

Périphérique	Amorçage	Début	Fin	Blocs	Id.	Système
/dev/sda1		16065	77494271	38739103+	83	Linux
/dev/sda2	*	165122046	312580095	73729025	5	Étendue
/dev/sda3		161024000	165119999	2048000	82	partition d'échange Linux / Solaris

Les entrées de la table de partitions ne sont pas dans l'ordre du disque

Disk /dev/sdb: 15.9 GB, 15931539456 bytes
255 têtes, 63 secteurs/piste, 1936 cylindres, total 31116288 secteurs
Unités = secteurs de 1 * 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
Identifiant de disque : 0x00000000

Périphérique	Amorçage	Début	Fin	Blocs	Id.	Système
/dev/sdb1		8192	31116287	15554048	c	W95 FAT32 (LBA)

Elle a déjà été formatée, il va falloir faire le ménage !

- La carte a déjà été utilisée

Disk /dev/sda: 160.0 GB, 160041885696 bytes
255 têtes, 63 secteurs/piste, 19457 cylindres, total 312581808 secteurs
Unités = secteurs de 1 * 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
Identifiant de disque : 0x0006be2e

Périphérique	Amorçage	Début	Fin	Blocs	Id.	Système
/dev/sda1		16065	77494271	38739103+	83	Linux
/dev/sda2	*	165122046	312580095	73729025	5	Étendue
/dev/sda3		161024000	165119999	2048000	82	partition d'échange Linux / Solaris

Les entrées de la table de partitions ne sont pas dans l'ordre du disque

Disque /dev/sdb : 3965 Mo, 3965190144 octets

106 têtes, 30 secteurs/piste, 2435 cylindres, total 7744512 secteurs
Unités = secteurs de 1 * 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
Identifiant de disque : 0x00090806

Périphérique	Amorçage	Début	Fin	Blocs	Id. Système
/dev/sdb1	2048	7744511	3871232	83	Linux

La commande me donne 2 types de renseignements :

- Ceux concernant les partitions de mon ordinateur de commande qui qui sont de type **/dev/sdaX**

Je ne m'en occupe pas, une fois l'identification faite.

- Ceux concernant la carte SD 4 Go (mais ce peut être plus) qui sont en **/dev/sdbX**
On peut constater qu'une partition de 4 Go est bien présente et est formatée Linux.

Par acquis de conscience je vais aller voir ce qu'il y a dessus :

Je « monte » la carte cad que je lie logiquement le système de fichiers du périphérique sdb1 à l'arborescence du système. Le répertoire prévu à cet effet est /mnt.

sudo mount /dev/sdb1 /mnt

Pour lister le contenu :

ls -l /mnt

Réponse :

```
total 28
-rwxr-xr-x 1 root root 7292 nov.  5 19:19 hello
-rw-r--r-- 1 root root  77 nov.  5 19:19 hello.c
drwx----- 2 root root 16384 nov.  5 19:16 lost+found
```

Je libère la carte en la démontant (+++)

sudo umount /mnt

D) INITIALISATION DE LA CARTE

(ATTENTION A CE QUE VOUS FAITES!!! SI VOUS VOUS TROMPEZ DE DESTINATION, LA DESTRUCTION DES DONNEES UTILES SERA DEFINITIVE !!!)

sudo fdisk /dev/sdb

Taper **m** pour avoir la liste des commandes

Vous obtenez la liste suivante :

Commande d'action
a bascule le drapeau d'amorce
b éditer l'étiquette BSD du disque
c basculer le drapeau de compatibilité DOS
d supprimer la partition
l lister les types de partitions connues
m afficher ce menu
n ajouter une nouvelle partition
o créer une nouvelle table vide de partitions DOS
p afficher la table de partitions
q quitter sans enregistrer les changements
s créer une nouvelle étiquette vide pour disque de type Sun
t modifier l'identifiant de système de fichiers d'une partition
u modifier les unités d'affichage/saisie
v vérifier la table de partitions
w écrire la table sur le disque et quitter
x fonctions avancées (pour experts seulement)

Commande (m pour l'aide) :

Dernière vérification (!!!)

taper **p** pour partition

Réponse :

Disque /dev/sdb : 3965 Mo, 3965190144 octets
106 têtes, 30 secteurs/piste, 2435 cylindres, total 7744512 secteurs
Unités = secteurs de 1 * 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
Identifiant de disque : 0x00090806

Périphérique	Amorçage	Début	Fin	Blocs	Id. Système
/dev/sdb1	2048	7744511	3871232	83	Linux

Commande (m pour l'aide) :

Taper **d** pour delete (Aïe Aïe Aïe!!! ;-)

Partition sélectionnée 1

Commande (m pour l'aide) :

Taper **w** pour write (Sans quoi la commande précédente ne sera pas effectuée)

Réponse :

La table de partitions a été altérée.

Appel d'ioctl() pour relire la table de partitions.
Synchronisation des disques..

Et vous sortez de fdisk.

Vérification de l'initialisation de la carte :

sudo fdisk -l

```
Disk /dev/sda: 160.0 GB, 160041885696 bytes
255 têtes, 63 secteurs/piste, 19457 cylindres, total 312581808 secteurs
Unités = secteurs de 1 * 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
Identifiant de disque : 0x0006be2e
```

Périphérique	Amorçage	Début	Fin	Blocs	Id.	Système
/dev/sda1		16065	77494271	38739103+	83	Linux
/dev/sda2	*	165122046	312580095	73729025	5	Étendue
/dev/sda3		77494272	161023999	41764864	83	Linux

Les entrées de la table de partitions ne sont pas dans l'ordre du disque

```
Disque /dev/sdb : 3965 Mo, 3965190144 octets
122 têtes, 62 secteurs/piste, 1023 cylindres, total 7744512 secteurs
Unités = secteurs de 1 * 512 = 512 octets
Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets
taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets
Identifiant de disque : 0x00090806
```

Périphérique Amorçage Début Fin Blocs Id. Système

Vos données utiles sont toujours là, et il n'y a plus rien sur la carte.
Ok ! On peut y aller...

E) INSTALLATION DU FICHER IMAGE SUR LA CARTE SD

Nous sommes donc dans le répertoire où vous avez téléchargé le fichier image.
Si ce n'est pas le cas, allez-y.

Taper :

ls -l

```
total 955916
-rw-r--r-- 1 rackham rackham 978848936 sept. 17 22:04 2014-09-09-wheezy-
raspbian.zip
-rw-r--r-- 1 rackham rackham 41 oct. 31 23:19 2014-09-09-wheezy-
raspbian.zip.sha1.txt
```

Puis taper :

unzip 2014-09-09-wheezy-raspbian.zip

Réponse :

Archive: 2014-09-09-wheezy-raspbian.zip

 inflating: 2014-09-09-wheezy-raspbian.img

(L'exécution de la commande prend un certain temps)

puis ls -l

total 4155920

-rw-r--r-- 1 rackham rackham 3276800000 sept. 9 09:42 2014-09-09-wheezy-raspbian.img

-rw-r--r-- 1 rackham rackham 978848936 sept. 17 22:04 2014-09-09-wheezy-raspbian.zip

-rw-r--r-- 1 rackham rackham 41 oct. 31 23:19 2014-09-09-wheezy-raspbian.zip.sha1.txt

ou ls -lh

total 4,0G

-rw-r--r-- 1 rackham rackham 3,1G sept. 9 09:42 2014-09-09-wheezy-raspbian.img

-rw-r--r-- 1 rackham rackham 934M sept. 17 22:04 2014-09-09-wheezy-raspbian.zip

-rw-r--r-- 1 rackham rackham 41 oct. 31 23:19 2014-09-09-wheezy-raspbian.zip.sha1.txt

Remarquez que le système que vous allez installer sur votre raspberry occupe 3.1G....

Vérifiez que le lecteur de carte SD est bien branché....

Un dernier (Histoire de vérifier.... ;-)

sudo fdisk -l

C'est donc normalement sur ce périphérique de 4 Go (Ou plus selon votre carte mais pas moins) que nous allons écrire :

Disque /dev/sdb : 3965 Mo, 3965190144 octets

122 têtes, 62 secteurs/piste, 1023 cylindres, total 7744512 secteurs

Unités = secteurs de 1 * 512 = 512 octets

Taille de secteur (logique / physique) : 512 octets / 512 octets

taille d'E/S (minimale / optimale) : 512 octets / 512 octets

Identifiant de disque : 0x00090806

Périphérique Amorçage Début Fin Blocs Id. Système

Pendant qu'on y est, je vais vous refilet une astuce :

Ouvrez un deuxième terminal (XTERM) en mode commande côte à côte avec le premier

Revenez dans le premier terminal, celui d'où vous venez et tapez :

sudo dd bs=1M if=2014-09-09-wheezy-raspbian.img of=/dev/sdb

Dans le 2ème terminal taper :

sudo pkill -USR1 -n -x dd

Dans le premier terminal (C'est pour cela qu'il doivent être placés côte à côte vous devriez pouvoir lire :

```
226+0 enregistrements lus
226+0 enregistrements écrits
236978176 octets (237 MB) copiés, 47,1482 s, 5,0 MB/s
```

Ce qui vous permet de vérifier que la copie de l'image sur la carte se passe bien. L'opération va va prendre un bon moment (Plusieurs minutes).

En effet si fais la même chose quelque secondes après je lis :

```
1024+0 enregistrements lus
1024+0 enregistrements écrits
1073741824 octets (1,1 GB) copiés, 240,87 s, 4,5 MB/s
```

Etc etc.....

Débranchez le lecteur de carte SD.

Placez la carte SD dans le Raspberry
Connectez sans l'allumer le Raspberry à Internet via un câble en RJ45

F) CONNECTION DU PI A L'ORDINATEUR DE COMMANDE

Il y a (au moins) deux façons de faire :

- Connection à l'aide d'un câble USB/TTL
- Connection via SSH

a) Connection via le câble

Pré-requis : Installer un terminal de communication série sur l'ordinateur de commande (QS) .

J'en connais deux :

Screen

et

GtkTerm (L'installation peut nécessiter la mise à jour d'un certain nombre de librairies Gtk selon l'état de votre système)

Personnellement j'utilise GtkTerm

Connecter le câble de la façon suivante :

- La fiche USB sur l'ordinateur de commandes
- Les fils suivants sur les GPIO du Raspberry

Le fil noir sur une des fiches ground

Le fil blanc sur la fiche 14 (Txd)

Le fil vert sur la fiche 15 (Rxd)

Le rouge sur une des fiches 5V mais seulement si votre Raspberry n'est pas alimenté par une alimentation externe. Dans le cas contraire, vous ne branchez pas le fil rouge (+++)

A signaler un excellent TUTO disponible sur le site d'Adafruit :

<https://learn.adafruit.com/adafruits-raspberry-pi-lesson-5-using-a-console-cable>

Allumez le Raspberry

Lancer dans un XTERM gtkterm

sudo gtkterm

Normalement, la connexion doit se faire au niveau système sur **/dev/tty/USB0** s'il s'agit de la seule connexion USB active sur le système.

Les paramètres de connexion série dans GtkTerm sont les suivants :

Baud Rate : 115200

Bits : 8

Parity : None

StopBits : 1

Flow Control : RS485-HalfDuplex(RTS)

Un terminal doit s'ouvrir et afficher si le Raspberry a bien booté :

```
Raspbian GNU/Linux 7 raspberrypi tty AMA0
```

```
raspberrypi login :
```

Vous rentrez **pi**

Il vous demande alors le mot de passe :

```
Password :
```

Vous rentrez **raspberry**

Et hop ! Bienvenue au club ! ;-)

Vous devez avoir un prompt

```
pi@raspberrypi:~$
```

Vous vérifiez que le pi a une adresse IP valide

taper

ifconfig

Réponse (L'adresse IP est surlignée en gras) :

```
eth0    Link encap:Ethernet HWaddr b8:27:ec:5f:42:27
        inet addr:192.168.1.13 Bcast:192.168.1.255 Mask:255.255.255.0
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
        RX packets:156 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:110 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:11554 (11.2 KiB) TX bytes:10536 (10.2 KiB)

lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
        UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
        RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:0
        RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)
```

Afin d'effectuer la mise à jour du système il y a deux commandes à lancer :

sudo apt-get update

Cette commande va télécharger et mettre à jour les listes de paquets utilisés pour le téléchargement des nouvelles versions de paquets

sudo apt-get upgrade

Cette commande va télécharger les paquets proprement dit et vous proposer de les installer

Et voilà ! Vous avez à votre disposition un raspberry prêt à être utilisé ! ;-)

b) Connexion SSH

Pré-requis :

- De façon optionnelle, vous pouvez installer le logiciel de connexion **Putty** sur l'ordinateur de commande
- Installer le logiciel **nmap** sur votre poste de commande

ssh est un protocole sécurisé au niveau d'une liaison entre deux ordinateurs possédant une pile IP.

Par opposition à la méthode précédente, vous n'aurez pas besoin de câble USB/TTY, tout se passant au niveau du réseau. **Ceci sous-entend que le Raspberry doit obligatoirement avoir une adresse TCP/IP valide, ce qui n'est pas le cas pour la liaison en TTY (+++)**

Si nous partons du principe que le pi est connecté à internet via un câble RJ45 et qu'il a booté, il a donc une adresse TCP/IP que nous ne connaissons pas, dans la mesure où elle a été, dans ces conditions basiques, paramétrée par défaut via DHCP.

Comment la connaître ? Il y a plusieurs méthodes , mais celle que nous allons utiliser repose sur l'utilisation d'un « Sniffeur » , dans le cas présent **nmap**.

Dans un XTERM ouvert sur votre machine de commande, vous allez taper :

nmap -sP 192.168.1.10/24

On lui demande de rechercher les machines sur un réseau en classe C, utilisant les adresses TCP/IP privées. En effet, les adresses débutant en 192.168 ne sont pas vues d'Internet. C'est votre Livebox qui va alors faire office de routeur. Je demande habituellement la recherche à partir de 192.168.1.10. Il est en effet très rare de se voir attribuer dynamiquement une adresse en dessous de 192.168.1.10 via DHCP.

J'obtiens les choses suivantes :

```
Starting Nmap 6.40 ( http://nmap.org ) at 2014-11-08 15:48 CET
Nmap scan report for livebox.home (192.168.1.1)
Host is up (0.010s latency).
Nmap scan report for pc15.home (192.168.1.13)
Host is up (0.023s latency).
Nmap scan report for pc20.home (192.168.1.14)
Host is up (0.000055s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (3 hosts up) scanned in 3.03 seconds
```

192.168.1.1 est la passerelle (Gateway)
192.168.1.14 est mon poste de commandes
192.168.1.13 est l'adresse du pi

Je peux donc maintenant me connecter en SSH

Taper dans un XTERM

ssh pi@192.168.1.13

Réponse :

```
The authenticity of host '192.168.1.13 (192.168.1.13)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is cf:f3:71:79:70:db:cf:4c:45:3a:eb:08:d5:7d:cc:57.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?
```

Taper **yes**

Failed to add the host to the list of known hosts (/home/rackham/.ssh/known_hosts).
pi@192.168.1.13's password:

Taper **raspberry**

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: Sat Nov 8 14:11:38 2014

pi@raspberrypi ~ \$

Et voilà aux commandes de votre raspberry comme précédemment ! ;-)

Si vous souhaitez passer par Putty :

Lancer **putty**

Dans la case Host Name (or IP address) rentrez **192.168.1.13**

Une fenêtre apparaît vous demandant de confirmer la demande de connexion sécurisée

Cliquer sur **accept**

Login as :

Rentrez **pi**

pi@192.168.1.13's password :

Rentrez **raspberry**

Et vous obtenez après quelques warning le prompt :

pi@raspberrypi ~ \$

G) FAIRE DU RASPBERRY PI UN SERVEUR FTP

Cette option s'avère remarquablement utile pour échanger des fichiers sources par ex : entre votre poste de commande et le Pi. Imaginons que vous ayez une bibliothèque de programmes sur votre poste de commande, vous pouvez les envoyer très facilement sur la Framboise. Enfin, vous pouvez utiliser très facilement votre Pi comme serveur FTP pour un petit réseau domestique ou une petite entreprise.....

Pré-requis :

Installer **filezilla** sur votre poste de commande.

sudo apt-get install filezilla

Sur le Raspberry Pi installer le serveur FTP **vsftpd**

sudo apt-get install vsftpd

Editer le fichier de paramètres vsftpd.conf

Utiliser l'éditeur texte que vous voulez.

Personnellement je suis abonné à vi ;-)

sudo vi /etc/vsftpd.conf

Valider les options suivantes :

(Ces options sont déjà dans le fichier vsftpd.conf, souvent en commentaires. Dans ce cas, il suffit de retirer le # en début de ligne)

anonymous_enable=NO

local_enable=YES

write_enable=YES

force_dot_files=YES

Relancer le daemon ftp :

sudo service vsftpd restart

Réponse :

Stopping FTP server: vsftpd.

Starting FTP server: vsftpd.

Dans un XTERM de votre poste de commande lancer filezilla

filezilla

Dans la case hôte rentrer :

192.168.1.13 (Adresse IP du PI)

Identifiant : **pi**

Mot de Passe : **raspberrry**

Port : Vous pouvez ne rien mettre

Cliquez sur le bouton **Connexion rapide**

Suite à quoi vous devez voir sur 2 fenêtres qui se font face le système de répertoire des deux ordinateurs.

Il suffit alors de faire un drag and drop du fichier que vous voulez déplacer d'un ordinateur vers l'autre.

Et Voilà !!!