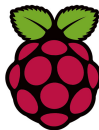


Atelier StarinuX Raspberry Pi

Partie 1

Pascal Bessonneau

12/2016



Petit historique du Raspberry Pi

Les caractéristiques du Pi 3

Formatage et écriture de la carte SD

Téléchargement de l'image

Personnalisation de la carte

Activer SSH

Édition des paramètres réseaux

Ajout d'une partition /home

Sauvegarde de la carte SD

Préserver la carte SD

Pourquoi le Raspberry Pi ?

- de 1990 à 2000 baisse du niveau des adolescents en matière de codage et de connaissance des ordinateurs
- passage de l'ordinateur personnel à l'ordinateur familial
- d'où la volonté d'avoir un ordinateur à bas prix "bidouillable"

Eben Upton, Robert Mullins, Jack Lang et Alan Mycroft en équipe avec Pete Lomas et David Braben ont créé la Fondation Raspberry Pi est l'équivalent d'une association de loi 1901 en France en 2009. Il faudra attendre trois ans plus tard pour que la fabrication en série commence.

Chronologie

Février 2012 Disponibilité du Raspberry Pi A, le premier lot est vendu en quelques minutes

Mai 2012 La production atteint son rythme de croisière, le nombre de Pi par personne n'est plus de 1.

Septembre 2012 La fondation annonce que le Raspberry Pi sera désormais fabriqué en Angleterre

Octobre 2012 Le Raspberry Pi B est livré avec 512Mo

Février 2015 Sortie du Raspberry Pi 2

Avril 2015 5 millions de Raspberry Pi ont été vendus dont 500000 de Raspberry Pi 2

Novembre 2015 Le Raspberry Pi Zéro est en vente. En rupture de stock en moins de 24 heures

Février 2016 Pour le quatrième anniversaire, le Raspberry Pi 3 apparaît

Septembre 2016 On en est à 10 millions de Raspberry Pi vendus

la famille des Pis

La famille des Pis est représentée sur cette image (figure 1) faite par RaspiTV.

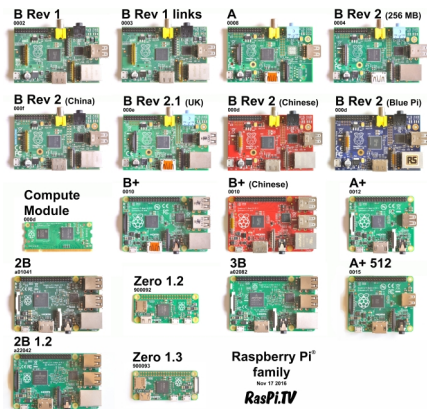


FIGURE: Les différents modèles de Pi

Le Raspberry Pi 3

Broadcomm est censé avoir libéré toutes les spécifications des circuits depuis 2014.

Le CPU est de la famille ARMv8 et est donc un processeur RISC. Vous retrouverez des ARM un peu partout maintenant puisque c'est le processeur le plus fréquent pour les smartphones, tablettes et autres joujous. Celui du Raspberry Pi 3 a quatre coeurs Cortex A53.

Il est 64 bits et compatible 32 bits. Toutefois il est bridé pour l'instant car le support 64 bits n'est apparu que dans une des dernières versions du kernel Linux. Pour l'instant avec la Raspbian, il est encore bridé en 32 bit.

Le Raspberry Pi 3

Le GPU est quant à lui un VideoCore IV double coeur. Il est compatible OpenGL et supporte l'accélération matérielle : certains calculs 2D peuvent être déportés sur le GPU par le CPU.

Il possède une accélération matérielle pour ce qui est codé en H.264. Il supporte aussi le MPEG-2 et le VC-1 mais pour les utiliser il faut acheter une licence. Licence qui est associée au numéro de processeur du Pi.

Le Raspberry Pi 3

Un composant spécifique gère à la fois le LAN et l'USB ce qui peut éventuellement générer un engorgement.

Les composant WiFi et Bluetooth sont pratiques mais ils n'ont une portée que d'une dizaine de mètres contrairement aux clefs USB qui ont une portée plus proche des 30m pour le WiFi.

Le Raspberry Pi 3

Un détail qui a son importance, le Raspberry Pi n'a pas d'horloge interne. Elle se mets à l'heure grâce à un serveur sur Internet. C'est utile de le savoir pour certaines applications.

Pour une somme modique des horloges internes sont disponibles à brancher sur le port GPIO.

Où télécharger les images ?

Les différentes images proposées par la Raspberry Pi Foundation sont à cette adresse <https://www.raspberrypi.org/downloads/>.

Où les télécharger ?

Différents systèmes d'exploitation sont disponibles :

- NOOBS
- Raspbian
- Ubuntu Mate
- Snappy Ubuntu Core
- Windows 10
- ...

NOOBS

NOOBS, *New Out The Box Software* développé spécifiquement pour le Pi par la Raspberry Pi Foundation. NOOBS n'est pas vraiment un système d'exploitation mais un gestionnaire de systèmes qui va simplifier l'installation de l'OS désiré mais également permettre le multiboot entre plusieurs systèmes présents sur la même carte SD. Solution idéale pour débiter ou pour tester les différents systèmes existants.

Téléchargement de l'image

Les images sont disponibles sous forme de fichiers compressés au format zip. Pour télécharger l'image :

```
wget https://downloads.raspberrypi.org/raspbian_lite_latest
```

Vérification de l'image

La première étape consiste à vérifier qu'il n'y a pas eu de problème lors du téléchargement en vérifiant la somme de contrôle (SHA-1).
Après téléchargement, il suffit de taper :

```
$sha1sum 2016-11-25-raspbian-jessie-lite.zip  
6741a30d674d39246302a791f1b7b2b0c50ef9b7 2016-11-25-raspb
```

Il suffit de comparer alors le checksum du site web à celui affiché dans la console.

Décompresser l'image

Pour décompresser l'image, il suffit de faire :

```
$unzip 2016-09-23-raspbian-jessie-lite.zip
```

Écriture de l'image

Pour écrire l'image, vous pouvez toujours vous aider de l'aide pour Linux.

Les images représentent les données brutes à écrire sur une carte SD. Le format « `img` » est aussi valable pour faire une image disque, etc.

L'utilitaire pour écrire cette image est *dd*.

Écriture de l'image

Il y a trois arguments pour *dd* :

bs ou block-size. C'est la taille des blocs que va écrire l'utilitaire

if (input file) c'est la source.

of (output file) c'est la destination.

L'opération d'écriture sur un disque est irréversible. Il faut être donc absolument sûr d'écrire sur le bon disque.
Pour ceux qui sont frileux et pour les Windowsien, il y a le logiciel Echter.

Écriture de l'image

Pour repérer le disque à écrire, la première possibilité est d'insérer la carte et de taper juste après la commande *dmesg* :

```
[ 6516.764148] sd 5:0:0:0: [sdb] 62333952 512-byte logical
[ 6516.765711] sd 5:0:0:0: [sdb] Write Protect is off
[ 6516.765713] sd 5:0:0:0: [sdb] Mode Sense: 03 00 00 00
[ 6516.767313] sd 5:0:0:0: [sdb] No Caching mode page found
...
```

Écriture de l'image

Sur ce listing, on voit que la carte SD a comme nom de périphérique assigné */dev/sdb*.

Pour vérifier que c'est ça, il faut utiliser *fdisk* :

```
$sudo fdisk /dev/sdb
```

Puis appuyer sur *p* (pour print, m pour l'aide).

Écriture de l'image

Vous allez avoir quelque chose comme ça :

```
Disque /dev/sdb : 29,7 GiB, 31914983424 octets, 62333952 se
```

```
Unités : sectors of 1 * 512 = 512 octets
```

```
...
```

Périphérique	Amorçage	Start	Fin	Secteurs	Size	Id	Type
/dev/sdb1		2048	62332927	62330880	29,7G	b	W95

Écriture de l'image

On voit que la carte fait environ 30Go avec une partition formatée en fat32, c'est typiquement une carte quand vous la sortez de la boîte. . .

Vous pouvez aussi utiliser *blkid* qui est moins informatif ou bien, si la partition est montée *df -h*.

Écriture de l'image

L'image une fois écrite ne remplit pas la carte... généralement. Sur la carte après écriture, il y a trois partitions :

1. une partition FAT32 (Windows/Linux) qui contient les fichiers de démarrage de la Pi
2. une partition ext4 (Linux) qui contient tous les fichiers de la distribution Raspbian
3. une zone vide non partitionnée et non formatée

Activer SSH

Pour activer le SSH, il faut créer un fichier s'appelant "ssh" dans la partition fat32 de démarrage ou bien en utilisant "raspi-config" sur un Pi connecté à écran/souris/clavier.

Sous Linux, rien de plus simple, il suffit de faire :

```
touch /media/pascal/boot/ssh
```

L'adresse réseau

Après avoir branché la Pi, elle prend l'adresse réseau assigné par le serveur DHCP du réseau.

Si vous êtes sous Linux, une fois branchée, il faudra trouver le Pi en scannant le réseau à la recherche des ordinateurs avec un serveur SSH accessible :

```
nmap -p 22 192.168.0.0/16
```

L'adresse réseau

Sinon il vous faudra donc regarder les logs de votre serveur DHCP (généralement votre box internet) pour voir quel IP à été attribué à la Pi pour réussir à vous connecter.

L'adresse réseau fixe

Pourquoi donner une adresse fixe ? Car on accède pour l'atelier, et plus tard chez vous, au Pi via SSH. Hors il nous faut l'adresse IP de la Pi pour lancer la commande SSH et se connecter à la bonne machine !

L'adresse réseau

Sous Linux, pour pouvoir configurer son Pi avant le démarrage, il suffit de faire :

```
cd ~  
mkdir pi  
sudo mount /dev/sdb2 pi
```

L'adresse réseau

Ensuite il suffit d'éditer le fichier

`/home/pascal/pi/etc/network/interfaces` pour le personnaliser et donc donner une adresse fixe au Pi.

Les interfaces réseaux sont :

- eth0 pour le LAN
- wlan0 pour le wifi

L'adresse réseau

Dans le fichier “interfaces”, on remplace la ligne de “eth0” par ce contenu :

```
allow-hotplug eth0
iface eth0 inet static
address 192.168.0.40
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.0.1
```

L'adresse réseau

Idem pour le WiFi avec une modification pour accéder aux identifiants et mots de passe du réseau WiFi auquel on se connecte :

```
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet static
address 192.168.0.41
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.0.1
wpa-roam /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
```


L'adresse réseau

Attention au cours de ces manipulations, il faut ne pas se tromper entre votre machine (*/etc/network/interfaces*) et le Pi (*/home/pascal/pi/etc/network/interfaces*). Sinon c'est un peu la catastrophe ;)

L'adresse réseau

Par la suite si vous voulez que l'IP ne soit pas fixée par la Pi, vous pourrez le remettre en automatique et fixer un bail DHCP en récupérant l'(es) adresse(s) MAC de la Raspberry Pi.

L'adresse réseau

```
$ifconfig
```

```
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:1a:34:64
```

```
....
```

```
lo        Link encap:Boucle locale
```

```
...
```

```
wlan0     Link encap:Ethernet  HWaddr 74:da:38:1a:b4:b8
```

```
...
```

Partitionnement

Le plus simple est d'utiliser gparted ou parted.

Partitionnement

Avec parted en ligne de commande, on va agrandir un peu la partition système :

```
$parted /dev/sdb
```

```
$print
```

Partitionnement

```
$resizepart 2  
$2000MB  
$print
```

Partitionnement

Pour ajouter la partition “/home” :

```
$mkpart
```

```
$primaire
```

```
$ext4
```

```
$2001MB
```

```
$31900MB
```

```
$print
```


Formatage

```
$sudo mkfs.ext4 /dev/sdb3
```

le fichier des partitions

Ensuite il faut éditer le fichier '/etc/fstab' sur la carte.

proc	/proc	proc	defaults	(
/dev/mmcblk0p1	/boot	vfat	defaults	(
/dev/mmcblk0p2	/	ext4	defaults,noatime	(
/dev/mmcblk0p3	/home	ext4	defaults,noatime	(

Copie du répertoire /home

Enfin il faut copier le contenu du "home" de la pi sur la nouvelle partition :

```
$cd /media/pascal/0aed834e-8c8f-412d-a276/home/
$sudo cp -Ra * /media/pascal/f59b2c6c-b34c/
```

Sauvegarde de la carte SD

Vous pouvez sauvegarder la carte SD si vous l'avez personnalisée. Dans ce cas pour faire l'image, vous utilisez la même méthode que pour écrire la carte :

```
$sudo dd bs=4M if=/dev/sdb of=~ /mon_image_pi.img
```

Pour préserver la carte SD il y a la possibilité de mettre en lecture seule la Pi ce qui n'est pas sans inconvénients.

Pour ménager la chèvre et le chou, on utilise les recommandations faites pour préserver les lecteurs SSD sur les PCs fixes.

Activer les lecteur virtuel

```
$sudo nano /etc/default/rcS  
RAMTMP=yes
```

et après redémarrer...