

Atelier Raspberry Pi

PEIO LAHIRIGOYEN
peio.lahirigoyen@gmail.com



22 mars 2015

Atelier Raspberry Pi

- 1 RasPi quoi ?
 - Historique
 - Modèles et prix
 - Composants
 - Accessoires
 - Systèmes d'exploitation
- 2 Installation
 - Préparation de la carte SD
 - Connexion ssh
 - Vérification de version
 - Mise à jour et première configuration
 - Eviter la corruption de la carte SD
 - Monter une clé USB / disque externe
 - Résolution de la caméra
- 3 Motion
 - Installation et configuration de Motion
- 4 Système d'alerte
 - Système d'alerte
- 5 Backup

Historique et exemples de projets Raspberry Pi

- Développé par la Raspberry Pi Foundation, supporté par l'University of Cambridge Computer Laboratory et Broadcom.
- destiné à encourager la jeunesse à la programmation
- premiers prototypes du Raspberry Pi en 2006
- mis en vente le 29 février 2012
- 5 millions de Raspberry Pi ont été vendus

Quelques projets Raspberry Pi rigolos



FIGURE 1 : <http://korben.info/idees-raspberry-pi.html>

Modèles et prix



RASPBERRY PI 2 - Model B. 1GB RAM, Quad Core CPU

de Raspberry

EUR 46,95 ✓Premium

Recevez votre article le **lundi 23 mars**

Plus de choix d'achat

EUR 44,75 neuf (15 offres)

Livraison gratuite possible (voir fiche produit).

#1 meilleure vente dans Cartes mères

★★★★☆ ▼ 36



Raspberry Pi Model B+ (B Plus) Carte mère 700MHz 512MB RAM 4 Port USB 2.0

de Raspberry

EUR 32,90 ✓Premium

Recevez votre article le **lundi 23 mars**

Plus de choix d'achat

EUR 31,46 neuf (22 offres)

EUR 25,00 d'occasion (3 offres)

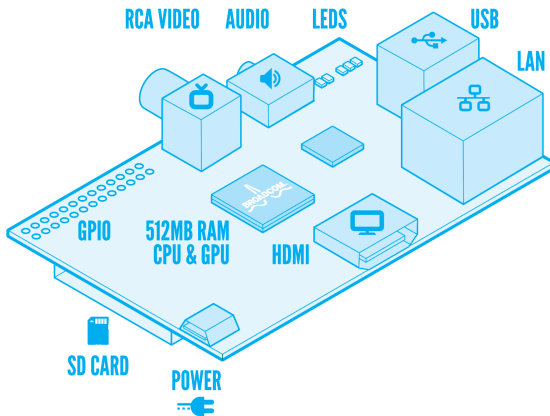
Livraison gratuite possible (voir fiche produit).

[Voir un modèle plus récent de cet article](#)

★★★★☆ ▼ 181

Composants

RASPBERRY PI MODEL B



Composants

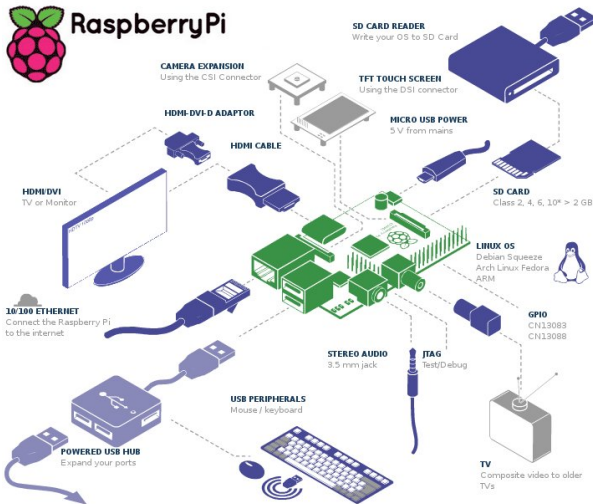
	Modèle A	Modèle A+	Modèle B	Modèle B+	Modèle 2 B
Prix de lancement :	25 \$ US ¹	20 \$ US	35 \$ US ¹⁶⁶¹		
SoC :	Broadcom BCM2835 (CPU, GPU, DSP, SDRAM, et 1 port USB) ⁶²				Broadcom BCM2836 ⁶¹
CPU :	700 MHz ARM1176JZF-S core (ARM11) ⁶³				900 MHz quadricœur ARM Cortex-A7 (jeu d'instructions ARM v7) ⁶¹
GPU :	Broadcom VideoCore IV ⁶³ , OpenGL ES 2.0, MPEG-2 et VC-1 (avec licence), 1080p30 h.264/MPEG-4 AVC high-profile decodeur et encodeur ⁶³⁶¹				
Mémoire (SDRAM) :	256 Mo (intégré avec GPU)		512 Mo (intégré avec GPU) au 15 octobre 2012 ⁵⁹		1 Go ⁶¹
Nombre de ports USB 2.0 ⁶⁴ :	1 (directement sur BCM2835 chip)		2		4 ⁵⁹
Sorties vidéos ¹ :	Composite et HDMI	HDMI et Jack (via convertisseur Composite)	Composite et HDMI		HDMI et Jack (via convertisseur Composite) ⁶⁵
Sorties audio ¹ :	stéréo Jack 3.5 mm (sortie son 5.1 sur la prise HDMI)				stéréo Jack 3.5 mm (sortie son 5.1 sur la prise HDMI) et Composite
Unité de lecture/écriture :	SD / MMC / fente pour carte SDIO (3.3 V)		SD / MMC / fente pour carte SDIO (3.3 V)		MicroSD ⁵⁹
Carte/connectique réseau ¹ :	Non		10/100 Ethernet		
Périphériques :	8 × GPIO, UART, I ² C bus, SPI bus avec deux chip selects, I ² S audio ⁶⁶ +3.3 V, +5 V ^{63,67}		8 × GPIO, UART, I ² C bus, SPI bus avec deux chip selects, I ² S audio ⁶⁶ +3.3 V, +5 V ^{63,67}		17 × GPIO
Puissance nominale :	300 mA (1.5 W) ⁶⁸		700 mA (3.5 W)		600 mA (3 W)
Consommation maximale mesurée ⁷⁰ :	320 mA		480 mA		330 mA
Source d'alimentation ¹ :	5 volt via Micro-B USB ou GPIO header				
Dimensions :	85,60 mm × 53,98 mm × 17 mm ⁷¹		85,60 mm × 53,98 mm × 17 mm ⁷¹⁶¹		
Poids :	45 g ¹		45 g ¹		
Systèmes d'exploitation :	Debian GNU/Linux, Raspbian OS, Fedora, Arch Linux ARM ⁴ , RISC OS, FreeBSD, Plan 9, Kali Linux				idem modèle 1 + Snappy Ubuntu Core, Windows 10 ⁶¹

Accessoires

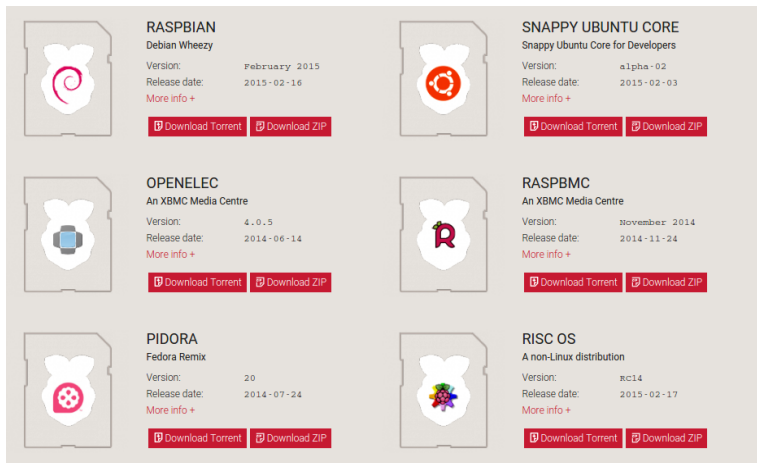
Le Raspberry Pi ne comprend pas :

- D'écran. Un écran ou un téléviseur peuvent être connectés via les sorties HDMI et Composite.
- De clavier / de souris.
- De carte mémoire SD (classe 6 recommandée)
- De boîtier.
- D'alimentation micro-USB.
- D'horloge matérielle (RTC : real time clock).

Accessoires



Systèmes d'exploitation



OS Name	Description	Version	Release date	Download Links
RASPBIAN	Debian Wheezy	February 2015	2015-02-16	Download Torrent Download ZIP
SNAPPY UBUNTU CORE	Snappy Ubuntu Core for Developers	alpha-02	2015-02-03	Download Torrent Download ZIP
OPENELEC	An XBMC Media Centre	4.0.5	2014-06-14	Download Torrent Download ZIP
RASPBMC	An XBMC Media Centre	November 2014	2014-11-24	Download Torrent Download ZIP
PIDORA	Fedora Remix	20	2014-07-24	Download Torrent Download ZIP
RISC OS	A non-Linux distribution	rc14	2015-02-17	Download Torrent Download ZIP

FIGURE 2 : <http://www.raspberrypi.org/downloads/>

Atelier Raspberry Pi

- 1 RasPi quoi ?
 - Historique
 - Modèles et prix
 - Composants
 - Accessoires
 - Systèmes d'exploitation
- 2 Installation
 - Préparation de la carte SD
 - Connexion ssh
 - Vérification de version
 - Mise à jour et première configuration
 - Eviter la corruption de la carte SD
 - Monter une clé USB / disque externe
 - Résolution de la caméra
- 3 Motion
 - Installation et configuration de Motion
- 4 Système d'alerte
 - Système d'alerte
- 5 Backup

Préparation de la carte SD

- 1 Téléchargement :
http://downloads.raspberrypi.org/raspbian_latest

- 2 Décompression :

```
unzip 2015-02-16-raspbian-wheezy.zip
```

- 3 Copie sur la carte SD :

- 1 Analyse de la carte SD :

```
df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/sda1	149G	17G	125G	12%	/
none	4,0K	0	4,0K	0%	/sys/fs/cgroup
...					
/dev/mapper/truecrypt1	144G	131G	13G	92%	/media/truecrypt1
/dev/sdb1	15G	32K	15G	1%	/media/peio/3432-3334

- 2 Copie :

```
sudo dd bs=4M if=./2015-02-16-raspbian-wheezy.img  
of=/dev/sdb
```

Connexion ssh

- 1 Trouver l'adresse IP du Raspberry Pi. Astuce : les adresses MAC des Raspberry Pi commencent par *B8 :27 :EB*

```
sudo apt-get install nmap
```

```
sudo nmap -sP 192.168.1.0/24
```

- 2 Connexion ssh

```
ssh pi@192.168.1.63
```

```
The authenticity of host '192.168.1.63 (192.168.1.63)' can't be established.  
ECDSA key fingerprint is de:95:be:6a:46:0f:e2:c3:ef:6b:f2:28:6b:da:60:d9.  
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes  
Warning: Permanently added '192.168.1.63' (ECDSA) to the list of known hosts.  
pi@192.168.1.63's password
```

```
raspberrypi
```

Vérification de version

```
cat /proc/cpuinfo
```

Model and Pi Revision	256MB	Hardware Revision Code from cpuinfo
Model B Revision 1.0	256MB	0002
Model B Revision 1.0 + ECN0001 (no fuses, D14 removed)	256MB	0003
Model B Revision 2.0 Mounting holes	256MB	0004 0005 0006
Model A Mounting holes	256MB	0007 0008 0009
Model B Revision 2.0 Mounting holes	512MB	000d 000e 000f
Model B+	512MB	0010
Compute Module	512MB	0011
Model A+	256MB	0012
Pi 2 Model B	1GB	a01041 (Sony, UK) a21041 (Embest, China)

Mise à jour

- Mise à jour de la liste des paquets

```
sudo apt-get update
```

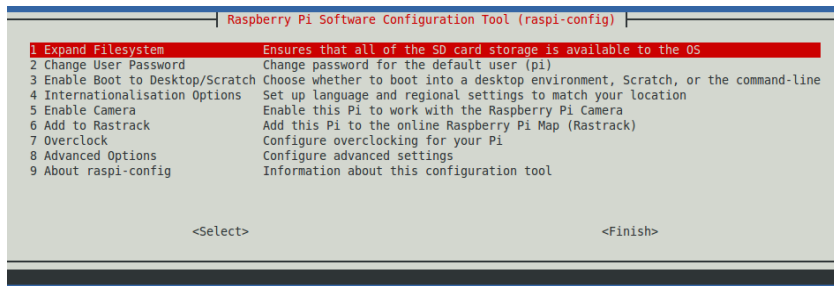
- Mise à jour du Raspberry Pi

```
sudo apt-get upgrade
```

- Configuration

```
sudo raspi-config
```

Première configuration



- Extension du système sur toute la carte SD
- Réglage du fuseau horaire

Première configuration

Voir les paramètres actuels

```
ifconfig
```

```
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:aa:8e:f3
          inet addr:192.168.1.63  Bcast:192.168.255.255  Mask:255.255.0.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:13005 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:1799 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:7740367 (7.3 MiB)  TX bytes:448798 (438.2 KiB)
```

```
route -n
```

Kernel IP routing table						
Destination	Gateway	Genmask	Flags	Metric	Ref	Use Iface
0.0.0.0	192.168.1.1	0.0.0.0	UG	0	0	0 eth0
192.168.0.0	0.0.0.0	255.255.0.0	U	0	0	0 e

Première configuration

Réglage de l'adresse IP :

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

```
auto lo
iface lo inet loopback
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.63
    netmask 255.255.0.0
    gateway 192.168.1.1
    network 192.168.0.0
    broadcast 192.168.255.255
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet manual
wpa-roam /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
iface default inet dhcp
```

```
sudo reboot
```

La corruption de la carte SD

- Beaucoup de données sont gardées en mémoire cache, pour accélérer le système
- Beaucoup d'applications n'utilisent pas de checkpoint et sont exposées aux coupures de courant
- Usure de la mémoire flash (corruption d'un secteur)

Solution

Ne pas autoriser Linux à écrire sur la carte SD

Pour les données à conserver, nous utiliserons une clé usb ou monterons un lecteur réseau. Note : La languette de la carte SD n'empêche pas l'écriture car l'OS peut décider d'ignorer sa position.

Configurer Raspbian en lecture seule

- 1 Déplacer le fichier d'ajustement de l'horloge (/etc/adjtime) vers la mémoire vive (*/var/run is a symlink to a tmpfs (Temporary File System) filesystem*)

```
sudo ln -s /var/run/adjtime /etc/adjtime
```

puis ajuster le script de démarrage qui initialise l'horloge

```
sudo nano +60 /etc/init.d/hwclock.sh
```

Changer le *-f* (vrai si le fichier existe et est un fichier régulier) en *-L* (Vrai si le fichier existe et est un lien symbolique)

```
if [ -w /etc ] && [ ! -L /etc/adjtime ] && [ ! -e /etc/adjtime ]; then
```

Configurer Raspbian en lecture seule

- ② Vérifier que la configuration de la table de montage est correcte
- **fstab** : fichier de configuration. Indique quel système se monte où, quels sont les types de systèmes de fichiers, les options (lecture/écriture, droits ...).
 - **mtab** : trace "écrite" de la situation : quel système est monté où et avec quelles options.

```
ls -la /etc/mtab
```

```
lrwxrwxrwx 1 root root 12 Feb 16 15:02 /etc/mtab -> /proc/mounts
```

```
ls -la /proc/mounts
```

```
lrwxrwxrwx 1 root root 11 Mar 21 09:04 /proc/mounts -> self/mounts
```

Configurer Raspbian en lecture seule

- ③ Changer `/etc/environnement` **libblkid** : block device identification library Crée un fichier cache dans `/etc/blkid/blkid.tab`. Nous allons le déplacer sur un ramdisk.

```
sudo nano /etc/environnement
```

```
BLKID_FILE="/var/run/blkid.tab"
```

Configurer Raspbian en lecture seule

4 Configurer le système de fichiers en lecture seule

```
sudo nano /etc/fstab
```

```
proc          /proc      proc        defaults      0 0
/dev/mmcblk0p1 /boot      vfat        defaults      0 2
/dev/mmcblk0p2 /          ext4        defaults,noatime 0 1
```

devient

```
proc          /proc      proc        defaults      0 0
tmpfs         /tmp       tmpfs       nodev,nosuid,size=30M,mode=1777 0 0
tmpfs         /var/log   tmpfs       nodev,nosuid,size=30M,mode=1777 0 0
/dev/mmcblk0p1 /boot      vfat        defaults,noatime,ro 0 2
/dev/mmcblk0p2 /          ext4        defaults,noatime,ro,errors=remount-ro 0 1
```

Puis :

```
sudo nano /etc/default/rcS
```

```
RAMTMP=yes
```

Configurer Raspbian en lecture seule

5 Monter le système de fichiers en lecture/écriture au login

```
sudo nano /etc/profile
```

```
mount | grep 'on / ' | grep '(ro' && echo "Montage en lecture-écriture"  
&& sudo mount -o remount,rw /
```

Puis on redémarre :

```
sudo reboot
```


Installer Raspbian en lecture seule

Pour vérifier que tout va bien :

LED	colour	function	normal status
ACT	green	card status	flashing during SD card activity
PWR	red	power	steady ON when Pi receives some power
FDX	orange	full duplex	on when Ethernet connection is full duplex
LNK	orange	link	on when Ethernet is connected
100	orange	100 Mbps	on when connection is 100 Mbps off when 10 Mbps

Monter une clé USB / disque externe

① Montage manuel

```
ls -l /dev/disk/by-uuid/
```

```
lrwxrwxrwx 1 root root 15 Mar 21 10:20 140A-14B7 -> ../../mmcblk0p1
lrwxrwxrwx 1 root root 10 Mar 21 11:02 18D2-6E11 -> ../../sda1
lrwxrwxrwx 1 root root 15 Mar 21 10:19 f24a4949-f4b2-4cad-a780-a138695079ec
-> ../../mmcblk0p2
```

② Créer un point de montage

```
sudo mkdir /media/usb
```

et s'assurer que l'utilisateur pi possède ce dossier

```
sudo chown -R pi:pi /media/usb
```

Monter une clé USB / disque externe

- Montage manuel

```
sudo mount /dev/sda1 /media/usb -o uid=pi,gid=pi
```

Démontage manuel

```
sudo umount /media/usb
```

- ③ Montage automatique

```
sudo nano /etc/fstab
```

et ajouter

```
UUID=18D2-6E11 /media/usb vfat auto,users,rw,uid=pi,gid=pi 0 0
```

Pour le monter (il le sera automatiquement au boot) :

```
sudo mount /media/usb
```

Pour le démonter :

```
sudo umount /media/usb
```

Résolution de la caméra

```
lsusb
```

```
Bus 001 Device 002: ID 0424:9512 Standard Microsystems Corp.  
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub  
Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp.  
Bus 001 Device 004: ID 090c:1000 Silicon Motion, Inc. - 64MB QDI U2 DISK  
Bus 001 Device 005: ID 05a9:4519 OmniVision Technologies, Inc. Webcam Classic
```

```
lsusb -s 001:005 -v | egrep "Width|Height"
```

ou

```
sudo apt-get install fswebcam
```

```
fswebcam -d /dev/video0 -r10000x10000 /tmp/foo.jpg
```

```
--- Opening /dev/video0...  
Trying source module v4l2...  
/dev/video0 opened.  
No input was specified, using the first.  
Adjusting resolution from 10000x10000 to 640x480.  
--- Capturing frame...  
Corrupt JPEG data: 3410 extraneous bytes before marker 0xd9  
Captured frame in 0.00 seconds.
```

Atelier Raspberry Pi

- 1 RasPi quoi ?
 - Historique
 - Modèles et prix
 - Composants
 - Accessoires
 - Systèmes d'exploitation
- 2 Installation
 - Préparation de la carte SD
 - Connexion ssh
 - Vérification de version
 - Mise à jour et première configuration
 - Eviter la corruption de la carte SD
 - Monter une clé USB / disque externe
 - Résolution de la caméra
- 3 **Motion**
 - Installation et configuration de Motion
- 4 Système d'alerte
 - Système d'alerte
- 5 Backup

Installation et configuration de Motion

- Installation :

```
sudo apt-get install motion
```

- Documentation :

```
man motion
```

Installation et configuration de Motion

- Sauvegarder le fichier de configuration :

```
sudo cp /etc/motion/motion.conf /etc/motion/motion.conf.bak
```

- Changer les permissions :

```
sudo chmod 664 /etc/motion.conf
sudo chmod 664 /etc/motion/motion.conf
sudo chmod 755 /usr/bin/motion
sudo touch /tmp/motion.log
sudo chmod 775 /tmp/motion.log
sudo chmod a+rwxt /var/run/motion
```

- Editer le fichier de configuration :

```
sudo nano /etc/motion/motion.conf
```

- Changer le chemin de sauvegarde

```
target_dir /media/usb/motion
```

```
mkdir /media/usb/motion
```

Installation et configuration de Motion

- On règle la résolution (adapter la résolution à celle de votre camera)

```
# Image width (pixels). Valid range: Camera dependent, default: 352
width 640
# Image height (pixels). Valid range: Camera dependent, default: 288
height 480
```

- On règle le codec, pour une lecture sur de nombreux médias

```
ffmpeg_video_codec msmpeg4
```

- On désactive le mode tuning

```
# Start in Setup-Mode, daemon disabled. (default: off)
setup_mode off
```

- Port du serveur web

```
# The mini-http server listens to this port for requests (default: 0 = disabled)
webcam_port 8081
```

- On autorise la connexion au serveur web depuis le réseau local

```
# Restrict webcam connections to localhost only (default: on)
webcam_localhost off
```


Installation et configuration de Motion

- On se connecte au serveur web avec **Firefox**

```
http://192.168.1.63:8081
```



"The webserver generates a stream in "multipart jpeg" format (mjpeg). You cannot watch the stream with most browsers. Only certain versions of Netscape works. Mozilla and Firefox browsers can view the mjpeg stream but you often have to refresh the page once to get the streaming going. Internet Explorer cannot show the mjpeg stream. For public viewing this is not very useful. There exists a java applet called Cambozola which enabled any Java capable browser to show the stream. To enable the feature to a broad audience you should use this applet or similar."

Installation et configuration de Motion

- Démarrage automatique et silencieux

```
# Start in daemon (background) mode and release terminal (default: off)
daemon on
```

```
sudo nano /etc/default/motion
```

```
# set to 'yes' to enable the motion daemon
start_motion_daemon=yes
```

Dans sudo nano /etc/init.d/motion :

```
chown motion:motion /var/run/motion
chmod a+rwxt /var/run/motion
```

Démarrage :

```
motion start
```

Installation et configuration de Motion

- Accès depuis l'extérieur : via une redirection de port

Attention

Dans ce cas, il faut utiliser :

- Motion Stream Authentication Patch :
<http://www.lavrsen.dk/foswiki/bin/view/Motion/MotionStreamAuthPatch>
- MJPEG-ProxyGrab :
<http://www.lavrsen.dk/foswiki/bin/view/Motion/MjpegProxyGrab>

pour plus de sécurité.

Atelier Raspberry Pi

- 1 RasPi quoi ?
 - Historique
 - Modèles et prix
 - Composants
 - Accessoires
 - Systèmes d'exploitation
- 2 Installation
 - Préparation de la carte SD
 - Connexion ssh
 - Vérification de version
 - Mise à jour et première configuration
 - Eviter la corruption de la carte SD
 - Monter une clé USB / disque externe
 - Résolution de la caméra
- 3 Motion
 - Installation et configuration de Motion
- 4 **Système d'alerte**
 - **Système d'alerte**
- 5 Backup

Système d'alerte

- Installation de ssmtp

```
sudo apt-get install ssmtp  
sudo apt-get install mailutils  
sudo apt-get install mpack
```

Note : ssmtp permet à des applications d'envoyer des courriels via la commande `/usr/sbin/sendmail`. Contrairement à postfix, il ne fait que rediriger les courriers vers un serveur SMTP externe.

- Configuration de ssmtp

```
sudo nano /etc/ssmtp/ssmtp.conf
```

```
root=starinux.pi@gmail.com  
AuthUser=starinux.pi@gmail.com  
AuthPass=raspberrypi2015  
FromLineOverride=YES  
mailhub=smtp.gmail.com:587  
UseSTARTTLS=YES
```

Système d'alerte

- Test :

```
echo " Quelqu'un_vient_de_rentre" |  
mail -s "Alerte_intrusion" starinux.pi@gmail.com
```

Système d'alerte

- Dropbox uploader

```
cd /etc/motion
```

```
wget "https://raw.github.com/andreafabrizi/  
Dropbox-Uploader/master/dropbox_uploader.sh"  
sudo chmod +x /etc/motion/dropbox_uploader.sh  
./etc/motion/dropbox_uploader.sh
```

This is the first time you run this script.

- 1) Open the following URL in your Browser, and log in using your account: <https://www.dropbox.com/developers/apps>
- 2) Click on "Create App", then select "Dropbox API app"
- 3) Select "Files and datastores"
- 4) Now go on with the configuration, choosing the app permissions and access restrictions to your DropBox folder
- 5) Enter the "App Name" that you prefer (e.g. MyUploader27681163414860)

Now, click on the "Create App" button.

When your new App is successfully created, please type the App Key, App Secret and the Permission type shown in the confirmation page:

```
# App key: 0pqrwlxml8bnsc1
```

```
# App secret: lt1qzr7gjxh1nfm
```

```
# Permission type, App folder or Full Dropbox [a/f]: a
```

Système d'alerte

Test :

```
nano /etc/motion/text.txt  
./etc/motion/dropbox_uploader.sh upload test .
```

Vérifier sur <https://www.dropbox.com/home/Apps/pi.uploader>

Vérifier sur <https://www.dropbox.com/home/Apps/pi.uploader>

- Login : starinux.pi@gmail.com
- Mot de passe : raspberrypi2015

Système d'alerte

Envoi de mail en cas d'intrusion :

```
sudo nano /etc/motion/motion.conf
```

```
# Command to be executed when an event ends after a period of no motion  
# (default: none). The period of no motion is defined by option gap.  
on_event_end sh /etc/motion/on_event_end.sh
```

```
sudo touch /etc/motion/on_event_end.sh
```

```
#!/bin/sh  
  
# Script to be run at the end of an event  
echo "Launching end_of_event.sh script"  
echo "A movement has been detected by Raspberry cam."  
To check, go to https://www.dropbox.com/home/Apps/pi.uploader |  
mail -s "Movement detected" starinux.pi@gmail.com  
echo "End of end_of_event.sh script"
```

Exercices pratiques

- 1 Uploader la vidéo de l'intrusion sur Dropbox automatiquement
- 2 N'activer l'upload qu'en cas d'absence du propriétaire
- 3 N'activer l'upload que pour certaines plages horaires
- 4 Tuner la détection et repérer les faux-positifs

Atelier Raspberry Pi

- 1 RasPi quoi ?
 - Historique
 - Modèles et prix
 - Composants
 - Accessoires
 - Systèmes d'exploitation
- 2 Installation
 - Préparation de la carte SD
 - Connexion ssh
 - Vérification de version
 - Mise à jour et première configuration
 - Eviter la corruption de la carte SD
 - Monter une clé USB / disque externe
 - Résolution de la caméra
- 3 Motion
 - Installation et configuration de Motion
- 4 Système d'alerte
 - Système d'alerte
- 5 Backup

Backup

Sauvegarde :

```
dd if=/dev/sdb of=/home/peio/Raspbian_backup/image bs=1M
```

Restauration :

```
dd if=/path/to/image of=/dev/sdx
```