

Initiation *cosmico-féline*

à RaspberrÿPi

# A PROPOS DU RASPBERRYPI

## Qu'est-ce qu'un RaspberryPi ?

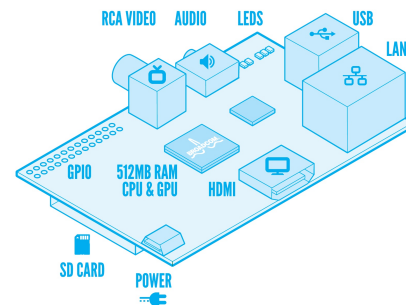
Le Raspberry Pi est un nano-ordinateur monocarte à processeur ARM (comprendre mini-PC) conçu par le créateur de jeux vidéo David Braben, dans le cadre de sa fondation Raspberry Pi. Avec la taille d'une carte de crédit, cet ordinateur permet l'exécution de plusieurs variantes du système d'exploitation libre GNU/Linux et des logiciels compatibles. Il est généralement fourni nu (carte mère seule, sans boîtier, ni carte mémoire, ni alimentation, ni clavier, souris ou écran) dans l'objectif de diminuer les coûts et de permettre l'utilisation de matériel de récupération. Des kits complets dont la composition dépend des utilisations envisagées sont cependant disponibles en ligne.

	Modèle A	Modèle B
Prix de Lancement	25 \$US	35 \$US
SoC	<u>Broadcom</u> BCM2835 (CPU, GPU, DSP, SDRAM, et 1 port USB)	
CPU	700 MHz ARM1176JZF-S <u>core</u> (ARM11)	
GPU	<u>Broadcom VideoCore IV</u> , <u>OpenGL ES 2.0</u> , MPEG-2 and VC-1 (avec licence), 1080p30 h.264/MPEG-4 AVC <u>High-profile</u> <u>decodeur</u> et <u>encodeur</u>	
Mémoire (SDRAM)	256 Mo (intégré avec GPU)	512 Mo (intégré avec GPU)
Nombre de Ports USB 2.0	1 (directement sur BCM2835 <u>chip</u> )	2
Sorties vidéos	Composite et HDMI	
Sorties Audio	stéréo Jack 3,5 mm (sortie son 5.1 sur la prise HDMI)	
Unité de Lecture/écriture	SD / MMC / fente pour carte SDIO (3,3V)	
Carte/connectique Réseau	Non	10/100 Ethernet
Périphériques	8 × GPIO, UART, I <sup>2</sup> C bus, SPI bus avec deux <u>chip selects</u> , I <sup>2</sup> S audio +3.3 V, +5 V	
Puissance	300 mA (1,5 W)	700 mA (3,5 W)
Source d'alimentation	5 volt via <u>MicroUSB</u> ou <u>GPIO header</u>	
Dimensions	85,60mm × 53,98mm × 17mm	
Poids	45g	
Systèmes d'exploitation	<u>Debian GNU/Linux</u> , <u>Raspbian OS</u> , <u>Fedora</u> , Arch Linux ARM1, RISC OS, <u>FreeBSD</u> , Plan 9, Kali Linux	

Comparatif des spécifications de deux modèles de RaspberryPi existants : modèle A et modèle B (source Wikipédia).

Dans le cadre de l'atelier décrit ici, le Raspberry Pi choisi est le Modèle B 512MB.

### RASPBERRY PI MODEL B



## Pré-requis

Plusieurs outils et matériels sont nécessaires pour réaliser correctement l'initialisation du RasPi.

### Carte SD (+ de 4go) et Pack NOOBS

Tout d'abord, il faut disposer d'une carte SD et de l'utilitaire de configuration de RaspberryPi NOOBS. L'installation d'un OS à partir d'une carte SD intégralement vierge sort du cadre de ce tutoriel et ne sera pas traitée ici. Cependant, il est à priori très facile à partir d'un PC de formater une carte SD puis d'y installer le pack NOOBS que la fondation Raspberry Pi met à disposition des bidouilleurs en herbe sur son site, puis de suivre les instructions décrites ci-dessous. L'achat d'un kit RaspberryPi incluant une carte SD préparée est aussi possible à un tarif raisonnable.

Ressources :

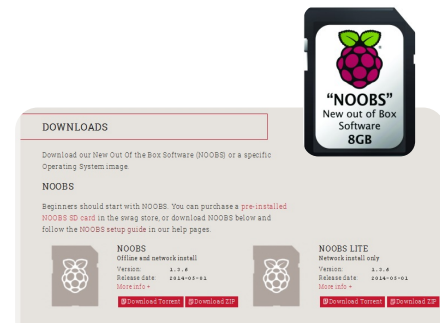
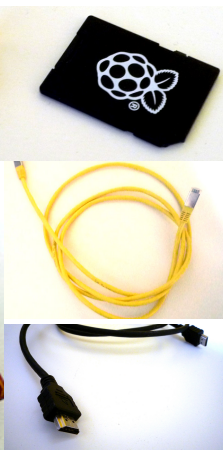
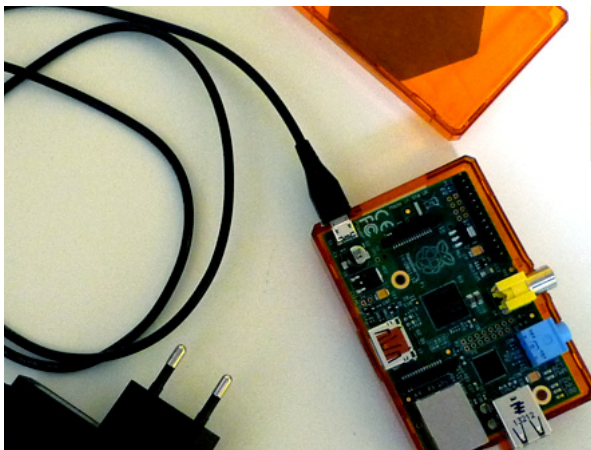
<http://www.raspberrypi.org/help/noobs-setup>.

<http://www.minimachines.net/actu/noobs-un-logiciel-pour-utiliser-sa-raspberry-pi-quand-on-est-debutant-7862>

### Autres matériels

Il est également nécessaire d'avoir à sa disposition :

- une alimentation appropriée ;
- un clavier et une souris USB qui seront reliés au Rpi ;
- un câble HDMI relié d'une part au Rpi et d'autre part à un moniteur de type écran PC ;
- un routeur permettant d'accéder à Internet (comme une box de fournisseur d'accès) ;
- un câble Ethernet (il n'est pas nécessaire de relier le Rpi au routeur pour la phase d'installation du Rpi en elle-même)



## Installation de la distribution Raspbian

Une fois que tous les branchements sont réalisés, on insère la carte SD contenant l'utilitaire NOOBS dans le Rpi. On peut désormais brancher le câble d'alimentation du Rpi. Cela suffit pour le démarrer automatiquement.

L'écran sur lequel est relié le Rpi devrait commencer par afficher une sorte de mire, puis l'interface d'installation NOOBS apparaît à l'écran. On a choisi de rester en anglais par défaut.

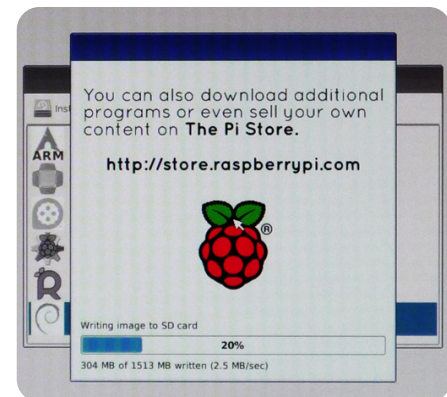
NOOBS propose l'installation de plusieurs distributions Linux pour RaspberryPi. Dans le cadre de notre projet, c'est Raspbian qui sera installée. On sélectionne Raspbian dans la liste des systèmes d'exploitation, puis on clique sur "Install OS". Un message pop-up indique que toutes les informations présentes sur le support carte SD seront effacées par l'installation. On confirme le lancement de l'opération. Le déroulement de l'installation est indiquée par une barre de progression. Cette étape prend 5 à 10 minutes (café n°1).

La fin de l'installation est indiquée par l'apparition d'une boîte de dialogue confirmant le bon déroulement de l'opération. On clique sur "Ok", le Raspberry reboote. Voilà, Raspbian est désormais installée sur le RasPi.

On peut passer à l'étape suivante de l'installation de l'OS pour configurer quelques options supplémentaires.



*Les principales distributions Linux compatibles avec le RasPi sont mises à disposition sur le site de la Raspberry Foundation.*



*Jusqu'ici tout va bien...*

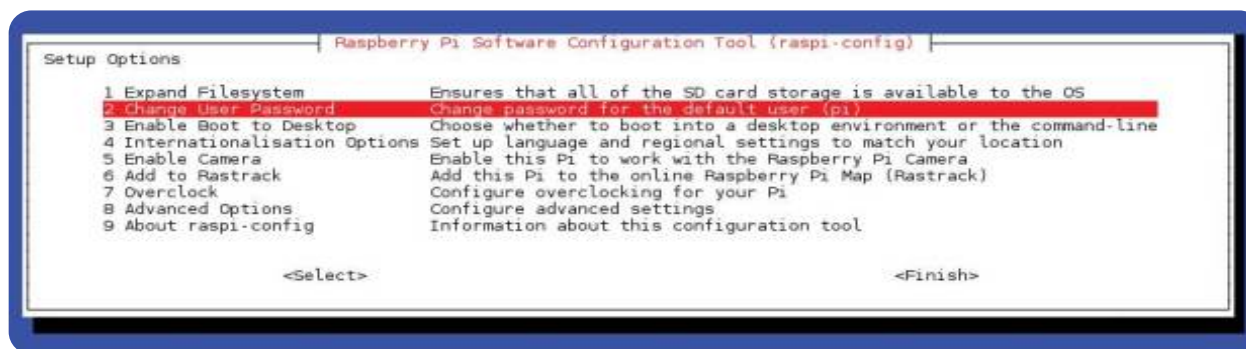


## Configuration du système d'exploitation

Une fois le système installé, il est nécessaire de le configurer pour avoir une meilleure expérience d'utilisation.

Par exemple, on peut renseigner le mot de passe de l'utilisateur principal du RaspberryPi, configurer la disposition des touches du clavier, ou encore modifier la langue du système d'exploitation (qui est l'anglais par défaut).

Lors du premier lancement du Rpi sous Raspbian, le programme **raspi-config** démarre automatiquement. Il s'agit d'une interface de configuration accessible uniquement au clavier. Il est possible de naviguer dans l'interface à l'aide des touches flèches du clavier, ainsi que la touche Tab. La touche "Entrée" permet de sélectionner un menu.



## Changement du mot de passe de l'utilisateur principal

A partir du menu principal de **raspi-config**, on se déplace dans le sous-menu 2 sur "Change User Password". Un message indique qu'il va falloir saisir un nouveau mot de passe pour l'utilisateur **pi** (qui sera l'utilisateur principal ou le mode pseudo-administrateur du Rpi). On valide avec la touche "Entrée".

ATTENTION : Suite à l'installation du système d'exploitation, la disposition des touches du clavier est en QWERTY par défaut. Il est donc très important de faire attention aux lettres du mot de passe qu'on s'apprête à saisir. Dans le cadre de ce tutoriel, nous proposons d'utiliser le mot de passe 'toor' car il se saisit de la même façon quelque soit le mode du clavier. On saisit une première fois le mot de passe de l'utilisateur **pi** et on appuie sur "Entrée".

On confirme le mot de passe en le saisissant une seconde fois. Si les deux mots de passe sont correctement saisis, un message de confirmation apparaît à l'écran. Sinon, on recommence en étant vigilant sur les caractères saisis.

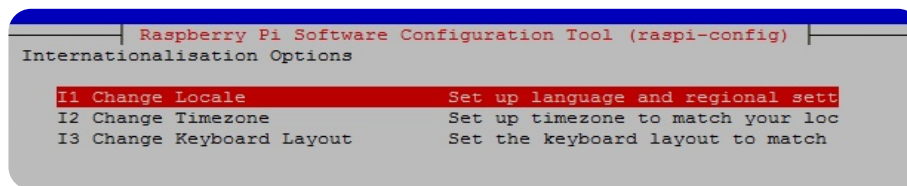
## Internationalisation du système d'exploitation

Nous allons voir comment passer d'un système d'exploitation configuré en anglais vers un système en français.

À partir du menu principal de **raspi-config**, on choisit dans le sous-menu 4 : "Internationalisation Options".

Un nouveau menu apparaît avec 3 sous-menus :

1. I1 Change Locale
2. I2 Change Timezone
3. I3 Change Keyboard Layout



## Configuration des locales du système

Les jeux de paramètres régionaux (aussi appelés "locales") permettent de gérer des langues multiples et offrent aux utilisateurs la possibilité de choisir la langue, le pays, le jeu de caractères, l'ordre de tri, etc.

On sélectionne tout d'abord le sous-menu 1 : "I1 Change Locale". Le lancement de l'utilitaire de configuration des locales devrait prendre quelques secondes. Une liste de locales est affichée à l'écran. Chaque locale est nommée de manière à indiquer une langue, un pays et un format d'encodage pour la locale. Par exemple, la locale "en\_GB.UTF-8", indique une locale pour l'anglais, localisée en Angleterre et au format UTF-8.

À l'aide des flèches du clavier, on parcourt la liste des locales et on sélectionne à l'aide de la touche "Espace" les locales suivantes : "en\_GB.UTF-8" et "fr\_FR.UTF-8". On appuie alors sur la touche Entrée.

La fenêtre suivante propose de sélectionner la locale par défaut du système. On choisit la locale "fr\_FR.UTF-8" puis on valide avec "Entrée". Le système génère alors les locales. Cette opération devrait nécessiter quelques secondes.

À l'issue de l'opération, on est redirigé automatiquement vers l'interface principale de **raspi-config**.

## Configuration du fuseau horaire du système

La configuration du fuseau horaire permet notamment de configurer l'horloge du système d'exploitation afin d'améliorer la datation des fichiers ou les manipulations qui seront faites dessus.

On retourne dans le sous-menu 4 : "Internationalisation Options". On sélectionne le sous-menu 2 : "I2 Change Timezone". Le lancement de l'utilitaire de configuration du fuseau horaire devrait prendre quelques secondes puis une liste de lieux géographiques s'affiche à l'écran. Avec le clavier, on sélectionne "Europe" et on valide avec "Entrée". On choisit ensuite "Paris" dans la liste des villes affichées et on appuie sur "Entrée". Le système configure le fuseau horaire. À l'issue de l'opération, on est redirigé automatiquement vers l'interface principale de *raspi-config*.

## Configuration de la disposition des touches du clavier

La disposition des touches du clavier est par défaut en mode QWERTY si on ne la modifie pas (i.e. le caractère 'a' est positionné sur la touche 'q' du clavier (et inversement), le '1' est sur la touche '&', le '2' sur la touche 'é', etc).

On retourne dans le sous-menu 4 : "Internationalisation Options" et on sélectionne le sous-menu 3 : "I3 Change keyboard layout". On peut choisir dans la liste des modèles de claviers celui qui correspond à celui qu'on utilise ; mais si on ne le connaît pas précisément, on sélectionne par défaut "Generic 105-KEY (Intl) PC" et on appuie sur "Entrée".

Le RasPi nous demande de sélectionner la disposition des touches de clavier mais il ne nous propose par défaut que des dispositions anglosaxonnes (type QWERTY). On doit donc sélectionner "Other" dans la liste, on appuie sur "Entrée" puis on sélectionne "French" dans la liste de pays / langues qui s'affichent à l'écran. On valide de nouveau avec "Entrée". Une nouvelle liste de disposition s'affiche. On sélectionne "French" (non, pas Breton :o) puis "Entrée".

Le programme nous demande alors de sélectionner un modificateur ("modifier key"), c'est-à-dire une touche de combinaison qui permet en théorie de modifier le comportement d'une ou plusieurs autres touches auxiliaires lorsqu'elles sont enfoncées simultanément. Comme cette option avancée nous intéresse peu, on choisit par défaut dans la liste de possibilités "The default keyboard layout" et notre modificateur sera par défaut "AltGr". On appuie sur "Entrée". Idem pour le choix de "Compose key". On choisit par défaut "No Compose Key" et on valide avec "Entrée".

Le RasPi nous pose une dernière question "Voulez-vous utiliser la combinaison Ctrl+Alt+Backspace pour tuer le serveur X (serveur d'affichage graphique sous Linux) ?" On sélectionne "No" et on appuie sur "Entrée".

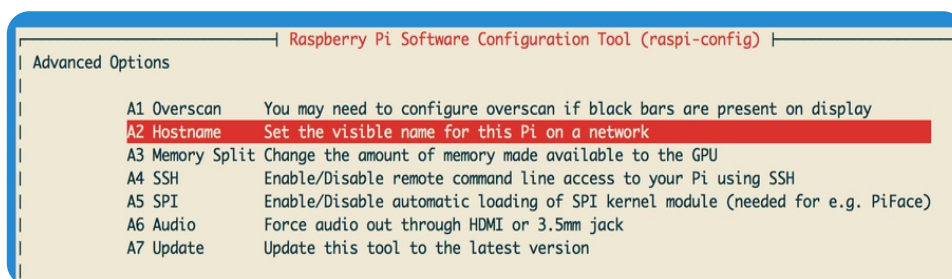
## Configuration "avancée"

Nous allons voir comment donner un nom à notre RaspberryPi, c'est-à-dire l'identifier, et comment activer le service SSH qui nous permettra de nous connecter sur le RPi en ouvrant une session utilisateur à distance via un PC .

Cette étape n'est pas forcément nécessaire, mais elle est utile pour pouvoir directement relier un ordinateur au Rpi, devenir maître à distance et ainsi se passer totalement d'un clavier, d'une souris, et d'un écran.

À partir du menu principal de **raspi-config**, on se dirige dans le sous-menu 9 : "Advanced Options". Un nouveau menu est affiché et propose 7 sous-menus :

1. A1 Overscan
2. A2 Hostname
3. A3 Memory Split
4. A4 SSH
5. A5 SPI
6. A6 Audio
7. A7 Update



## Attribution d'un nom au RaspberryPi

Sur un réseau, une machine est identifiée par son adresse IP. Elle peut aussi être identifiée par un nom d'hôte (ou hostname). Nous allons voir comment configurer le nom d'hôte de notre RaspberryPi.

On sélectionne le sous-menu 2 : "A2 Hostname". Un message expliquant comment écrire un nom d'hôte est affiché.

Un nom d'hôte correct ne doit contenir que des lettres ASCII de 'a' à 'z', et de 'A' à 'Z', ainsi que les chiffres allant de '0' à '9', et enfin le caractère '.'. En gros, pas de caractères spéciaux. On appuie sur la touche "Entrée" puis on choisit un nom d'hôte, dans notre cas "CosmiKats", et on appuie à nouveau sur "Entrée".



## Activation du service SSH

Le RasPi nous demande si on souhaite activer ou désactiver le service SSH. On choisit l'option "Enable SSH" et on valide avec "Entrée". Dans le menu *raspi-config*, on peut désormais choisir "Finish".

On appuie sur "Entrée" et le RaspberryPi nous demande si on souhaite redémarrer. Comme on n'est pas contrariants, on répond "Reboot > Yes", on valide avec "Entrée" et le RasPi redémarre (et c'est une fenêtre d'opportunité pour vous précipiter sur votre café n°2).

Le Rpi a redémarré et c'est maintenant qu'on peut commencer à s'amuser. L'interface de login / connexion est désormais en mode ligne de commande et le RasPi nous demande une identification.

**CosmiKats login : \_** > On saisit **CosmiKats login : pi**

**Password : \_** > Il s'agit du mot de passe choisi à l'étape précédente **Password : xxxxx** (dans notre cas "toor").

Le RasPi clignote pour nous dire qu'il est bien vivant. On est connectés, on est contents. Une invite de commande apparaît à l'écran, précédée du nom d'utilisateur **pi@CosmiKats**, considéré comme l'utilisateur principal du RasPi (cf. cours Linux, en gros ça requiert d'utiliser "sudo" pour disposer de l'équivalent de droits d'administrateur afin d'exécuter certains types de commandes).



## Priorité n°1 : Vérifier que le RasPi peut se connecter

On relie le RasPi à une box Internet avec le câble Ethernet pour vérifier que le RasPi se connecte correctement et possède bien une adresse IP. Par défaut, le Rpi est configuré pour demander une adresse IP au réseau dès lors qu'il est relié par un câble ; mais ATTENTION : si la box ne distribue pas d'adresse IP (service DHCP), il faudra indiquer une adresse manuellement (et dans ce cas, demandez à votre administrateur réseau :o).

On tape la commande :

```
pi@CosmiKats ~ $ ifconfig eth0
```

Le résultat de cette commande devrait retourner une réponse ressemblant à :

```
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 00:1f:d0:9f:5c:ba
inet adr:192.168.0.13 Bcast:192.168.0.255 Masque:255.255.255.0
adr inet6: fe80::21f:d0ff:fe9f:5cba/64 Scope:Lien
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:562033 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:312327 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 lg file transmission:1000
RX bytes:814556481 (776.8 MiB) TX bytes:25043843 (23.8 MiB)
Interruption:43 Adresse de base:0x4000
```

Il s'agit des paramètres de l'interface réseau eth0 : "eth" pour Ethernet et "0" car il s'agit de la première (et seule) interface de type Ethernet du Rpi. L'adresse IP de l'interface est quant à elle indiquée après le label 'inet adr'. Ici, l'adresse IP est 192.168.0.13 et il s'agit donc de l'adresse à partir de laquelle le Rpi est accessible depuis le réseau. Si un PC est lui aussi relié à la box sur laquelle est connecté le Rpi, il est possible de s'assurer de l'état de connexion du Rpi depuis ce PC. Pour cela, on ouvre le terminal et on saisit la commande suivante:

```
$ ping -c 4 ADDRESS
```

où <ADDRESS> renseigne l'adresse IP qui vient de nous être indiquée. Le résultat de cette commande ressemble à :

```
PING 192.168.0.13 (192.168.0.13) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.0.13: icmp_req=1 ttl=64 time=0.547 ms
64 bytes from 192.168.0.13: icmp_req=2 ttl=64 time=0.555 ms
64 bytes from 192.168.0.13: icmp_req=3 ttl=64 time=0.559 ms
64 bytes from 192.168.0.13: icmp_req=4 ttl=64 time=0.565 ms
--- 192.168.0.13 ping statistics ---
packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 2999ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.547/0.556/0.565/0.024 ms
```

Il est désormais possible de se connecter via SSH sur le RPi depuis un PC. Pour cela, on ouvre un terminal sur ce PC et on saisit la commande suivante :

```
$ ssh pi@192.168.0.13
```

Si besoin, on autorise la clé du Rpi:

```
The authenticity of host '192.168.0.13 (192.168.0.13)' can't be established.  
ECDSA key fingerprint is 76:75:d4:19:94:fa:03:42:b6:60:a0:b5:c3:b8:05:b3.  
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
```

SSH demande alors de saisir le mot de passe de l'utilisateur pi (dans notre cas, on saisit "toor").

```
pi@192.168.0.13's password: toor
```

```
Linux CosmiKats 3.6.11+ #474 PREEMPT Thu Jun 13 17:14:42 BST 2013 armv6l
```

```
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: Wed Jun 19 15:08:12 2013
```

```
pi@CosmiKats ~ $
```

Une session utilisateur est désormais ouverte via SSH sur le Rpi. Il n'est plus nécessaire d'utiliser de clavier ou d'écran pour configurer le Rpi (et ça tombe bien car dans le cas de notre projet BiblioBox, tous les ports USB seront occupés par d'autres matériels :o).

## Priorité n°2 : Vérifier & mettre à jour les paquets

Les paquets sont des archives d'ensembles de fichiers et de scripts d'installation/désinstallation nécessaires au déploiement d'un programme ou d'une librairie, ainsi qu'à leurs interdépendances. Le RasPi doit vérifier sa base de données et la comparer avec les serveurs (repositories) dédiés de Raspbian (ou autre distribution).

On saisit les deux commandes suivantes, on s'arme de patience ou d'un 3e café et on laisse le charme agir : Le RasPi met à jour les dernières versions de paquets correspondant à tout ce qui a été installé par défaut lors de l'initialisation (par exemple des corrections Heartbleed et librairie OSSH par exemple :o). Et hop, on peut passer à la suite.

```
$ sudo apt-get update
```

```
$ sudo apt-get upgrade
```

## Licence

Ce tutoriel est mis à disposition par l'association Les Chats Cosmiques sous les termes de la licence Creative Commons CC-BY-SA : Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions.

Vous êtes libre de :

- **Partager** — copier, distribuer et communiquer le tutoriel par tous moyens et sous tous formats
- **Adapter** — remixer, transformer et créer à partir du tutoriel pour toute utilisation, y compris commerciale.

Selon les conditions suivantes :

- **Attribution** — Vous devez créditer Les Chats Cosmiques comme auteur du tutoriel, et indiquer si des modifications ont été faites.
- **Partage dans les Mêmes Conditions** — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du tutoriel, vous devez diffuser l'Oeuvre modifiée dans les même conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'Oeuvre originale a été diffusée.