

PREMIERS PAS AVEC UN RASPERRY PI 3

Alain MICHEL



RÉSUMÉ :

Ce guide est destiné à présenter de manière assez détaillée l'**installation et la première configuration d'un Raspberry Pi 3**, avec le système d'exploitation **Raspbian**.

Il est destiné à des débutants qui souhaitent se lancer dans la découverte de ces excellents mini-ordinateurs à tout faire. Il présente les tout premiers pas, depuis le **téléchargement et l'installation du système** d'exploitation jusqu'aux **premiers paramètres nécessaires** pour commencer à utiliser son Raspberry. La dernière partie présente quelques **configurations un peu plus « avancées »**, non pas parce qu'elles sont complexes à mettre en œuvre, mais plutôt parce qu'elles sont plus spécifiques à une certaine utilisation qu'on voudra avoir de sa machine.

Les manipulations décrites ci-dessous sont détaillées le plus précisément possible pour être réalisables par des personnes désirant découvrir ces micro-ordinateurs et n'ayant aucune connaissance des systèmes d'exploitation Linux largement utilisés pour les Raspberry Pi.

Vous pouvez [télécharger une version PDF](#) ^[P.] de ce guide.

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions

Table des matières

I. TÉLÉCHARGEMENT, INSTALLATION ET PREMIER DÉMARRAGE DU SYSTÈME	4
1. Avant de commencer... ..	4
2. Téléchargement et installation du système	4
a. Téléchargement du système : Raspbian	4
b. Installation sur la carte micro-SD	5
3. Premier démarrage	9
II. PREMIÈRES CONFIGURATIONS	13
1. Les premiers réglages	13
2. Passer le clavier en français	13
3. Configurer la localisation	16
4. Modifier le mot de passe	18
5. Activer le SSH	20
6. Mettre à jour le système	22
7. Utiliser l'interface de configuration Raspi-Config	24
8. Personnaliser le menu principal des applications	25
III. CONFIGURATIONS AVANCÉES	27
1. Pour aller un peu plus loin... ..	27
2. Empêcher la mise en veille de l'écran après 10 minutes	27
3. Démarrer en mode console	30
4. Connaître l'adresse IP du Raspberry - Attribuer une IP fixe	32
5. Contrôler à distance son Raspberry Pi	35
a. Contrôler à distance son Raspberry Pi avec SSH	35
b. Contrôler à distance son Raspberry Pi avec VNC	40
6. Modifier le dépôt de mises à jour	47
IV. POUR ALLER PLUS LOIN... ..	50
1. 3 sites à connaître	50
2. Raspberrypi.org	50
3. Raspbian-france.fr	50
4. Framboise314.fr	50

I. Téléchargement, installation et premier démarrage du système

1. Avant de commencer...

MATÉRIEL NÉCESSAIRE :

- Un **Raspberry Pi 3** avec son boîtier et son alimentation
- Une carte micro SD (16 Go minimum) et un adaptateur micro-SD / USB ou bien micro-SD / SDCard pour la brancher sur son ordinateur
- Un clavier USB et une souris USB
- Un câble HDMI et un écran (avec entrée HDMI)
- Une connexion (WiFi ou filaire RJ45)
- Un PC (sous Linux de préférence ; tout à fait faisable sous Windows, cependant)

2. Téléchargement et installation du système

a. Téléchargement du système : Raspbian

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions

Les Raspberry Pi sont livrés par défaut **vierges de tout système d'exploitation** et de tout dispositif de stockage. C'est à l'utilisateur de choisir et d'installer le système d'exploitation qu'il veut (la plus grande majorité sont des systèmes Linux) et de choisir la carte de stockage de type micro-SD avec la capacité qu'il veut (16 Go minimum conseillés).



Définition : Quel OS choisir ?

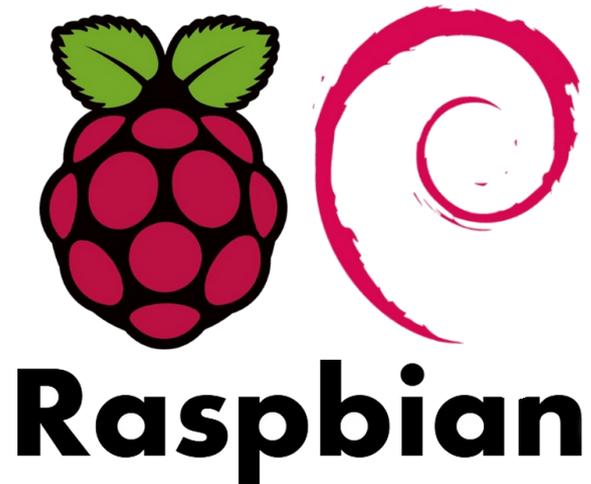
Il existe de nombreux systèmes d'exploitation dédiés au Raspberry Pi.

Certains sont « spécialisés » pour un certain type d'activité, par exemple, RecalBox OS qui est dédié à la transformation de votre Raspberry Pi en une console de jeu dite de « *retrogaming* », ou encore OSMC pour ceux qui désirent transformer leur Raspberry en « *media center* ».

Dans ce petit guide, on se contentera d'utiliser un système d'exploitation « *standard* », c'est à dire sans fonctionnalités orientées pour une utilisation spécifique.

Dans cette optique, **Raspbian** est particulièrement indiqué. Il s'agit d'un système d'exploitation GNU/Linux, spécialement conçu et optimisé pour les Raspberry Pi.

Sa version actuelle est basée sur la dernière version de la distribution Debian, baptisée Stretch (version 9.X).



Conseil : Raspbian Stretch

Pour faire fonctionner notre Raspberry, on va donc commencer par **télécharger** son système d'exploitation **Raspbian Stretch** à partir de cette page du site Raspbian France :

<https://raspbian-france.fr/telechargements/>



Attention :

Le fichier téléchargé est une archive compressée .ZIP

Il est **nécessaire d'extraire son contenu** (glisser - déposer dans le répertoire de son choix sur l'ordinateur) pour obtenir le fichier .img de l'image de Raspbian qu'on installera sur la carte micro-SD.

À la date de réalisation de ce guide, l'image de Raspbian obtenue est un fichier nommé **2017-11-29-raspbian-stretch.img** (selon les mises à jour de cet OS, le nom du fichier peut évidemment changer).

b. Installation sur la carte micro-SD

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions



Attention :

La carte micro-SD doit être vierge et formatée. Si elle n'est pas vierge, elle sera complètement effacée.

Avec un ordinateur sous Linux

C'est le cas de figure idéal, où quelques commandes suffiront pour copier sur la carte micro-SD l'image de Raspbian téléchargée à l'étape précédente.

Les explications ci-dessous sont faites pour les systèmes Linux basés sur Debian et ses dérivés (Ubuntu, etc.)

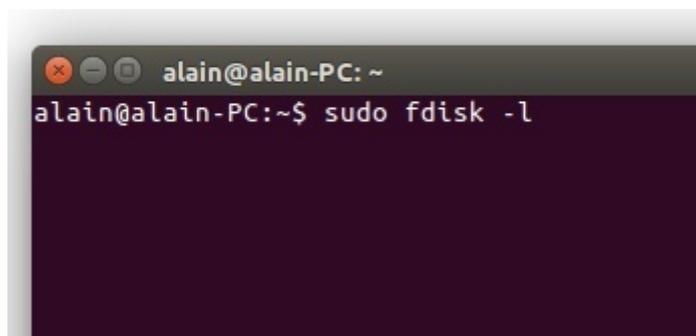
3 étapes successives pour installer le système Raspbian sur la carte micro-SD :

Méthode : 1. Repérer le nom de la carte

Il faut commencer par **brancher sa carte micro-SD sur l'ordinateur**, soit avec un adaptateur micro-SD / USB, soit avec un adaptateur micro-SD / SDCard (si vous avez un lecteur de carte SD intégré à votre ordinateur).

La première opération va consister à **repérer le nom de la carte** pour l'ordinateur.

Dans le terminal, saisir la commande **fdisk -l** (précédée de l'instruction **sudo** pour avoir les droits administrateur), puis valider par la touche Entrée, ce qui donne :



```
alain@alain-PC: ~  
alain@alain-PC:~$ sudo fdisk -l
```

Il sera nécessaire de saisir le mot de passe administrateur.

L'exécution de cette commande va renvoyer la liste de tous les disques installés sur l'ordinateur (disques durs et disques amovibles USB), avec des informations techniques comme leur capacité en Go, entre autres choses, leurs partitions existantes et leur nom ([plus d'infos sur ces noms...](#))

Pour repérer sa carte micro-SD dans la liste, on s'aidera de la capacité affichée.

ATTENTION : sur mon exemple, et pour les besoins de la capture d'écran ci-dessous, il s'agit d'une **clé USB** de 2 Go (1,9 GiB).

```
alain@alain-PC: ~
Disque /dev/sdc : 2,7 TiB, 3000592982016 octets, 5860533168 secteurs
Unités : sectors of 1 * 512 = 512 octets
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 4096 bytes
I/O size (minimum/optimal): 4096 bytes / 4096 bytes
Disklabel type: gpt
Disk identifier: 8FC1136F

Périphérique Start      Fin    Secteurs  Size Type
/dev/sdc1      2048 5860532223 5860530176 2,7T Linux filesystem

Disque /dev/sdd : 1,9 GiB, 1993342976 octets, 3893248 secteurs
Unités : sectors of 1 * 512 = 512 octets
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x00000000

Périphérique Amorçage Start      Fin Secteurs  Size Id Type
/dev/sdd1      *      32 3893247 3893216 1,9G b W95 FAT32
alain@alain-PC: ~$
```

→ Sur la même ligne, à gauche de la capacité du disque (de la carte), on voit son nom : **/dev/sdd**

C'est ce nom qu'il faut noter.

On voit également que ce disque amovible est bien partitionné, qu'il comporte une seule partition appelée **/dev/sdd1** qui occupe tout l'espace disponible (1,9 G) et qu'elle est formatée dans le système de fichiers FAT32.

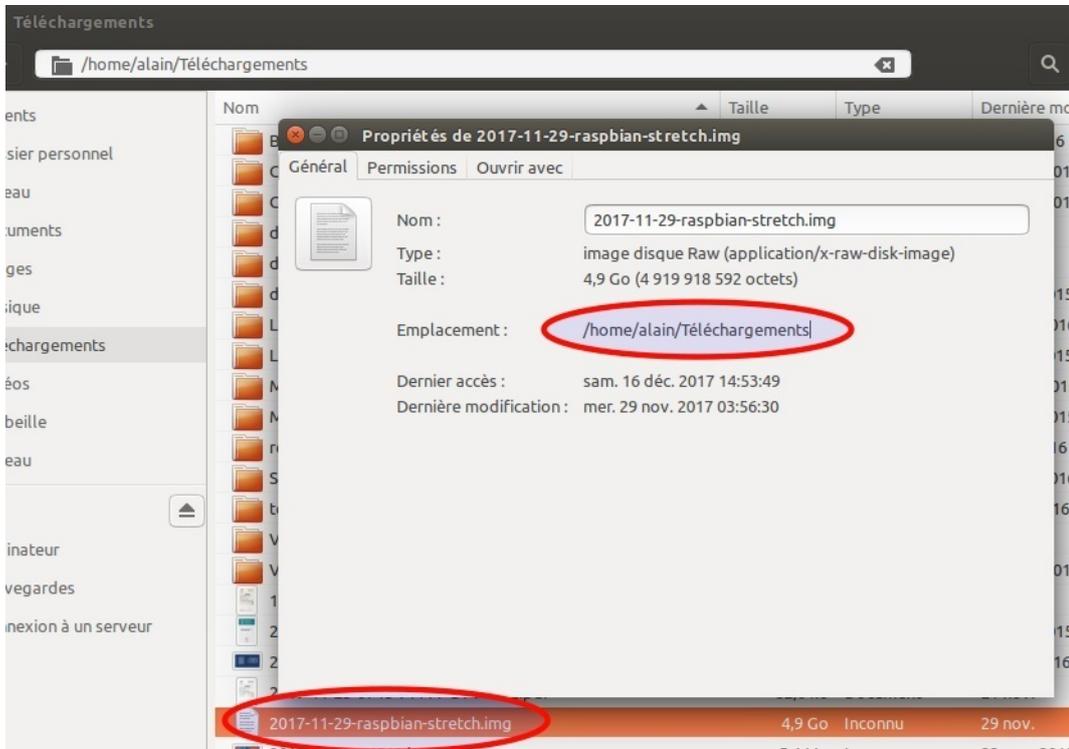
ATTENTION : Ce n'est PAS ce nom de partition **/dev/sdd1** qu'on utilisera tout à l'heure, mais bien celui de la carte (pas de chiffre à la fin du nom).



Méthode : 2. Repérer le chemin vers le fichier image téléchargé

Il faut maintenant connaître le **chemin exact vers le fichier** de Raspbian téléchargé auparavant, dans le répertoire où il se trouve.

Pour cela, il suffit de faire un clic-droit dessus, de choisir « *Propriétés* » et de noter ce chemin indiqué :



Dans mon exemple, le fichier se trouve dans le dossier des téléchargements.

Le **chemin complet vers ce fichier** sera donc le suivant : **/home/alain/Téléchargements/2017-11-29-raspbian-stretch.img**



Méthode : 3. Copie du fichier image sur la carte micro-SD

Dernière étape : il faut maintenant **ouvrir une fenêtre de terminal** pour saisir la commande qui va copier le fichier image de Raspbian sur la carte micro-SD.

La commande se construira avec les noms qu'on a notés précédemment, sur le modèle :

→ `sudo dd bs=1M if=chemin_vers_le_fichier_raspbian of=/dev/nom_de_ma_carte_microSD`

 Dans mon exemple, la commande sera donc :

`sudo dd bs=1M if=/home/alain/Téléchargements/2017-11-29-raspbian-stretch.img of=/dev/sdd`

validée par la touche Entrée.

Pour ceux que ça intéresse, la signification des différents éléments de cette ligne de commande :

- `sudo` : pour lancer la commande en administrateur
- `dd` : la commande qui lance la copie, selon une méthode particulière
- `bs=1M` : pour Block Size (copier les données par "blocs" de 1Mo)
- `if` : pour Input File (fichier d'entrée = chemin complet vers le fichier à copier)
- `of` : pour Output File (fichier de sortie = chemin vers la destination de la copie).



Attention :

À l'exécution de cette commande, la copie du fichier Raspbian sur la carte micro-SD dans le but d'en faire un disque « bootable » va commencer. Elle va durer plusieurs minutes. **Ne rien toucher tant que le processus n'est pas terminé.**

NB : disque « bootable » = disque contenant un système d'exploitation et sur lequel un ordinateur sera capable de démarrer puis de fonctionner.



Complément :

Si on n'a pas d'ordinateur sous Linux à disposition, on peut aussi choisir une solution « intermédiaire » en faisant démarrer son PC Windows sur une clé Live-USB Linux Ubuntu ou Debian, de façon à pouvoir travailler quand même dans un environnement Linux.

Avec un ordinateur sous Windows

Au préalable

Si on ne dispose pas d'ordinateur sous Linux, il est bien évidemment possible de réaliser la préparation de la carte micro-SD à partir d'un ordinateur Windows.

Pour cela, on aura besoin d'installer tout d'abord un logiciel spécifique, dédié à cette opération : le logiciel libre **Win32DiskImager**.

[Lien direct pour le téléchargement](#)

Lien vers le site : <https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>



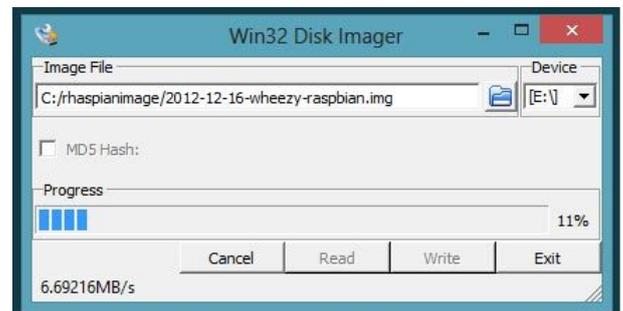
Méthode :

En cliquant sur le lien ci-dessous, vous accéderez à un descriptif de la méthode à utiliser.

Ce guide est **publié par Raspbian France**, sur cette page :

<https://raspbian-france.fr/creez-carte-sd-raspbian-raspberry-pi-windows/>

[Télécharger le contenu en PDF](#)^[p.]



3. Premier démarrage

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions



Rappel :

Pour le tout premier démarrage, il sera nécessaire d'avoir la totalité du matériel à sa disposition :

- Un Raspberry Pi 3 avec son boîtier et son alimentation
- La carte micro SD (avec le système Raspbian installé à l'étape précédente) insérée dans son logement dans le Raspberry.
- Un clavier USB et une souris USB
- Un câble HDMI et un écran (avec entrée HDMI)
- Une connexion (WiFi ou filaire RJ45)



Attention :

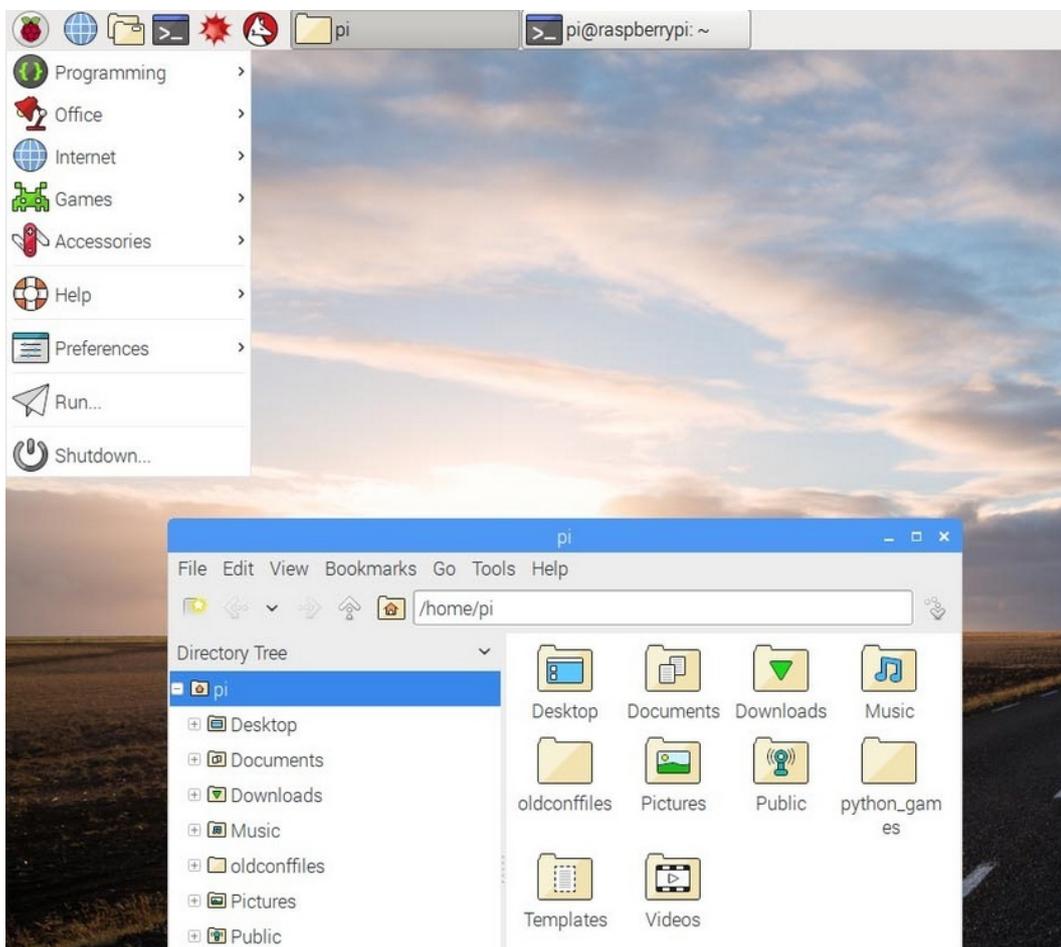
Le Raspberry **ne possède pas** d'interrupteur marche / arrêt :

- il s'allume quand on le branche sur le secteur ;
- il s'éteint quand on le débranche (après avoir arrêté correctement le système d'exploitation, comme sur tous les ordinateurs).



Méthode :

- Brancher le clavier et la souris sur les ports USB du Raspberry Pi,
- Brancher le câble HDMI sur la prise correspondante du Raspberry et derrière votre écran ; brancher l'écran sur le secteur,
- Brancher le cordon d'alimentation du Raspberry dans sa prise dédiée puis le boîtier transformateur sur le secteur.
- Le Raspberry et l'écran s'allument, au bout de quelques secondes vous êtes « sur le bureau » de votre tout nouvel ordinateur...

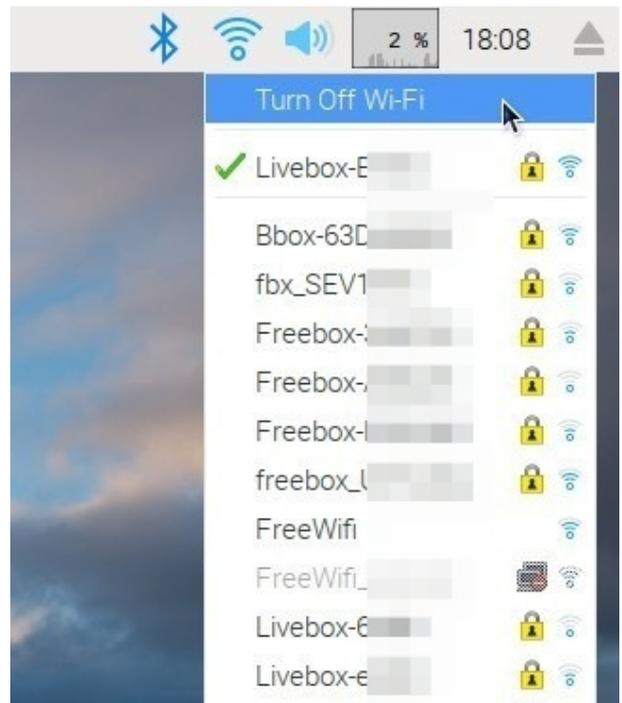


**Conseil :**

Pensez dès à présent à **connecter le Raspberry Pi à internet**, il dispose du **WiFi**, si vous êtes à portée de votre box.

Il suffit de cliquer sur l'icône du WiFi en haut à droite de l'écran, de choisir votre réseau puis de saisir la clé de sécurité.

Sinon, le connecter directement à la box avec un câble Ethernet.





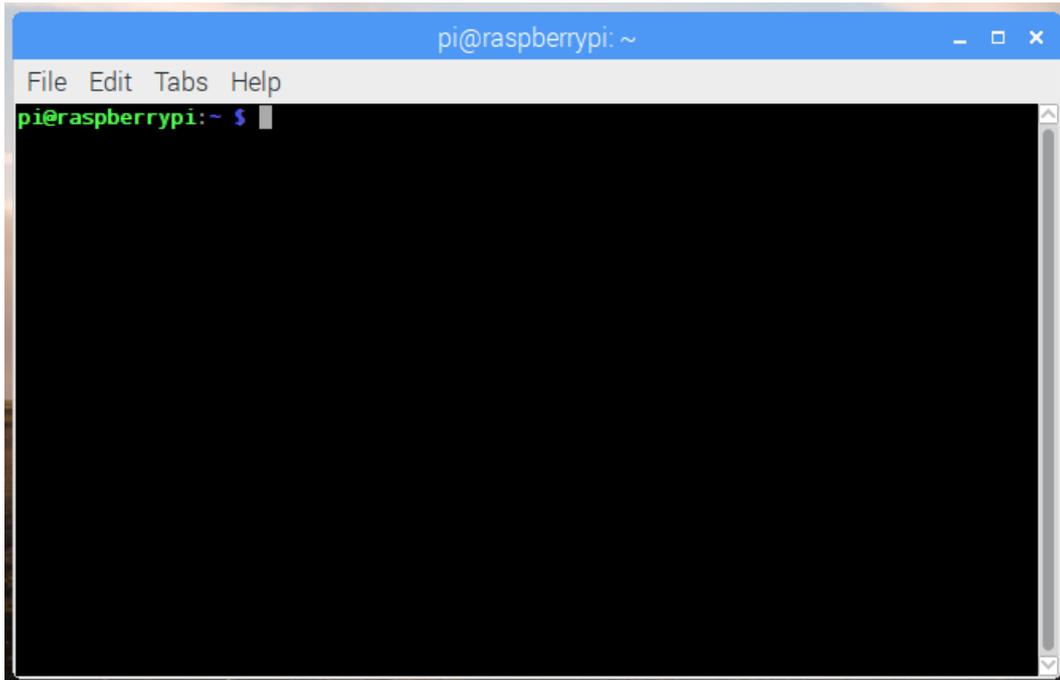
Complément :

Par défaut, le système est en langue anglaise ; on va le changer par la suite pour le mettre en français.

Par défaut également, le système d'exploitation démarre entièrement jusqu'à l'affichage du bureau de l'utilisateur **sans exiger d'identification à l'ouverture de session**. Là aussi, on pourra changer ce comportement par défaut pour l'adapter à son utilisation.

Par défaut toujours, le nom de la machine (le « *hostname* ») est « **raspberrypi** », le nom de l'utilisateur est « **pi** » et son mot de passe est « **raspberry** ».

D'où l'invite de commande qu'on peut voir quand on ouvre le **terminal** : **pi@raspberrypi** (comprendre : c'est l'utilisateur « *pi* » qui a ouvert une session sur la machine « *raspberrypi* »).



Le *Hostname* peut lui aussi être changé par la suite, cela peut être utile dans le cas d'une utilisation de plusieurs Raspberry dans un réseau local.



Rappel :

Le nom d'utilisateur et le mot de passe par défaut évoqués ci-dessus sont valables pour la distribution Raspbian choisie pour ce guide.

D'autres distributions auront d'autres identifiants par défaut ; ils sont toujours précisés sur les sites qui proposent les distributions pour Raspberry Pi.

II. Premières configurations

1. Les premiers réglages

Une fois que votre Raspberry est allumé et a fini de démarrer, il va falloir faire quelques réglages et configurations « de base » avant de pouvoir commencer à l'utiliser vraiment.

2. Passer le clavier en français

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions



Attention :

Il y a **deux réglages différents** à faire si on veut configurer le clavier en français pour tout type d'utilisation :

- la configuration du clavier pour l'utilisation du Raspberry Pi **en « mode console »** (c'est à dire en ligne de commande, sans interface graphique - peu fréquent pour les débutants, mais indispensable dans certains cas)
- la configuration du clavier pour l'utilisation **en mode graphique** (c'est à dire à travers une interface graphique avec le bureau, des menus, des fenêtres, etc. ; celle à laquelle tout le monde est habitué sur son ordinateur).

Ces deux réglages sont indépendants et si, par exemple, on ne configure le clavier en français que en mode graphique, il pourra très bien être toujours en anglais si on redémarre le Raspberry Pi en mode console... De quoi s'arracher les cheveux si on n'est pas prévenu ! Surtout dans le cas de saisie de mot de passe...



Conseil :

Nous allons voir ici comment **passer le clavier en français pour une utilisation en mode console**.

C'est la **toute première action à effectuer** étant donné les conseils de sécurité que j'évoquerai un peu plus bas (empêcher le démarrage et l'ouverture de session « automatique » et au contraire, exiger le login et le mot de passe en mode console, avant de lancer manuellement l'interface graphique).

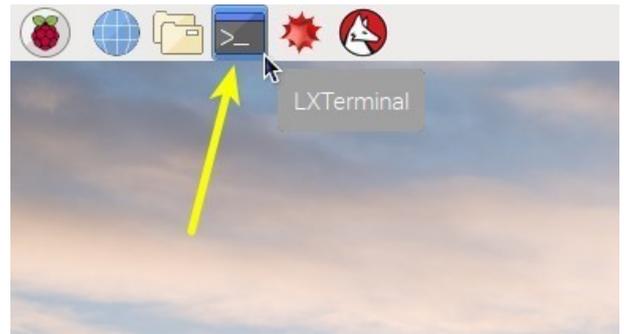
La configuration du clavier en mode graphique se fera juste après.



Méthode :

La manipulation consiste à **éditer un fichier du système** pour le modifier en déclarant la langue du clavier. L'édition de ce fichier se fera avec les droits administrateur, dans un terminal, au moyen de l'éditeur de texte présent par défaut, appelé **nano**.

1. Ouvrir un terminal, au moyen de l'icône en haut à gauche :



2. Saisir la commande **sudo nano /etc/default/keyboard** et valider par Entrée

ATTENTION : Sur le clavier, il faudra plutôt saisir : **sudo nqno /etc/default/keyboard** puisque quand on saisit ça, le clavier est pour le moment encore en **qwerty** !!!
Donc, appuyer sur la touche Q pour obtenir la lettre A...

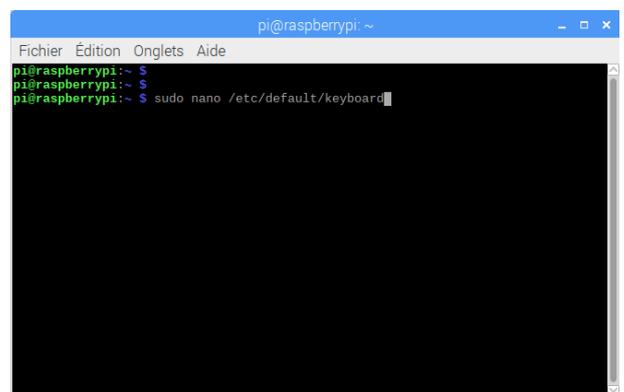
→ Saisir le mot de passe de l'utilisateur, qui est pour l'instant **raspberrypi** (c'est le mot de passe par défaut, on le changera par la suite)

Même remarque qu'à l'étape précédente : au moment de saisir le mot de passe après avoir appuyé sur la touche Entrée, au lieu de saisir « *raspberrypi* » il faudra utiliser les touches **rqspberry**

→ **IMPORTANT** : sur tous les systèmes Linux, **quand on saisit un mot de passe dans le terminal**, pour des raisons de sécurité, **RIEN n'apparaît**, on ne voit pas les caractères saisis, ni même des petites étoiles ou des petits cercles, comme on est habitué à voir sur d'autres systèmes. C'est normal.

Interprétation de la commande, pour ceux que ça intéresse :

- `sudo` : pour exécuter la commande en administrateur
- `nano` : pour lancer l'éditeur de texte
- `/etc/default/keyboard` : chemin vers le fichier à modifier



3. Le fichier *keyboard* s'ouvre alors dans l'éditeur *nano*, directement dans le terminal (vous pouvez redimensionner la fenêtre avec la souris pour y voir plus clair).

→ Repérer la 6e ligne où on peut lire **XKBLAYOUT="gb"**

```
GNU nano 2.7.4
# KEYBOARD CONFIGURATION FILE
# Consult the keyboard(5) manual page.
XKBMODEL="pc105"
XKBLAYOUT="gb"
XKBVARIANT=""
XKBOPTIONS=""
BACKSPACE="guess"
```

→ déplacer le curseur – avec les flèches du clavier, la souris est inopérante dans cette fenêtre – pour aller modifier la valeur **gb** et la remplacer par **fr**.

→ On doit lire maintenant **XKBLAYOUT="fr"**

```
pi@raspberrypi: ~
Fichier Édition Onglets Aide
GNU nano 2.7.4 Fichier : /etc/default/keyboard
# KEYBOARD CONFIGURATION FILE
# Consult the keyboard(5) manual page.
XKBMODEL="pc105"
XKBLAYOUT="fr"
XKBVARIANT=""
XKBOPTIONS=""
BACKSPACE="guess"
Aide Écrire Chercher Couper Justifier Pos. cur.
Quitter Lire fich. Remplacer Coller Orthograp. Aller lig.
```

4. Enregistrer la modification avec la combinaison de touches **Ctrl + O** au clavier et valider par la touche **Entrée**.

5. Quitter l'éditeur *nano* avec la combinaison de touches **Ctrl + X**.

On se retrouve dans la fenêtre du terminal, comme au début.

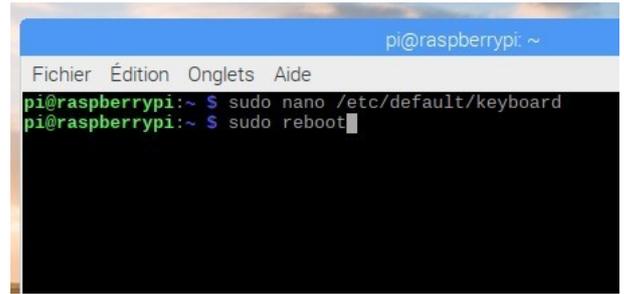
```
pi@raspberrypi: ~
Fichier Édition Onglets Aide
GNU nano 2.7.4 Fichier : /etc/default/keyboard
# KEYBOARD CONFIGURATION FILE
# Consult the keyboard(5) manual page.
XKBMODEL="pc105"
XKBLAYOUT="fr"
XKBVARIANT=""
XKBOPTIONS=""
BACKSPACE="guess"
Appuyer sur les touches Ctrl + O pour < écrire > les modifications dans le fichier.
Appuyer sur les touches Ctrl + X pour quitter.
Aide Écrire Chercher Couper Justifier Pos. cur.
Quitter Lire fich. Remplacer Coller Orthograp. Aller lig.
```

6. Dernière étape : **faire redémarrer le Raspberry Pi** pour prendre en compte les modifications effectuées.

→ Saisir la commande **sudo reboot** et valider par la touche Entrée.

Le Raspberry redémarre.

Autre possibilité : fermer le terminal et faire redémarrer de la manière « *classique* », en passant par le menu des applications (en haut à gauche) → Shutdown → Reboot



```

pi@raspberrypi: ~
Fichier  Édition  Onglets  Aide
pi@raspberrypi:~ $ sudo nano /etc/default/keyboard
pi@raspberrypi:~ $ sudo reboot

```

3. Configurer la localisation

AUTEURS :

- Alain MICHEL

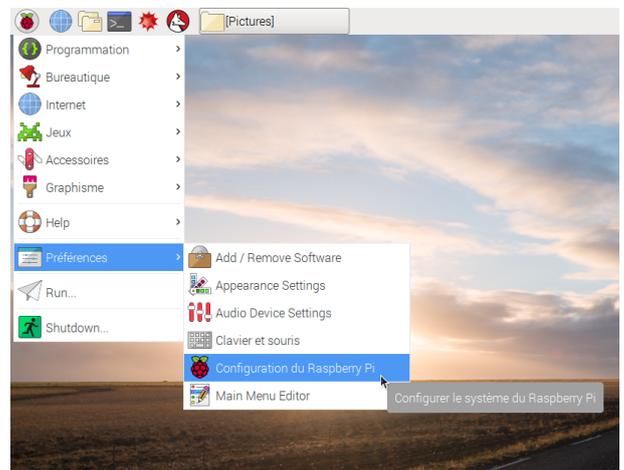
LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions

Un ensemble de réglages qui vont modifier la langue du système pour la passer en français, ainsi que le fuseau horaire, la configuration du clavier et la région du WiFi.

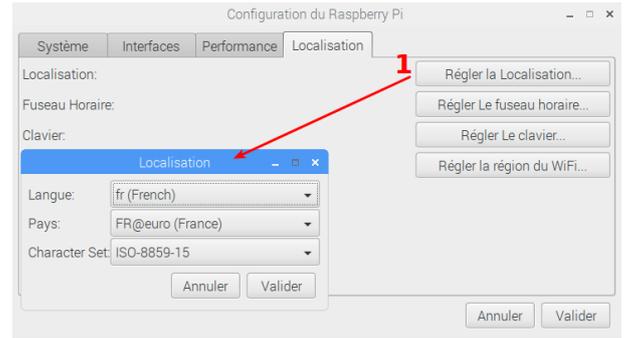
Méthode :

1. Accéder au menu des applications → **Préférences** → **Configuration** du Raspberry Pi.



2. Dans la fenêtre qui s'ouvre (que vous pouvez redimensionner à la souris), accéder au 4e onglet « **Localisation** » :

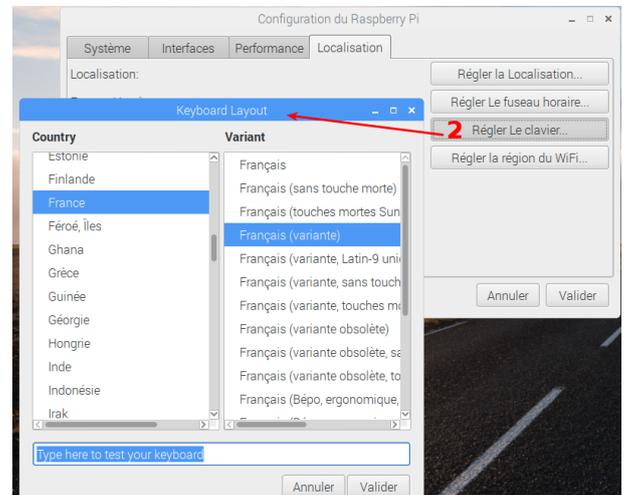
- Cliquer sur le bouton « **Régler la localisation** » puis sélectionner la langue et le pays.
- Valider.



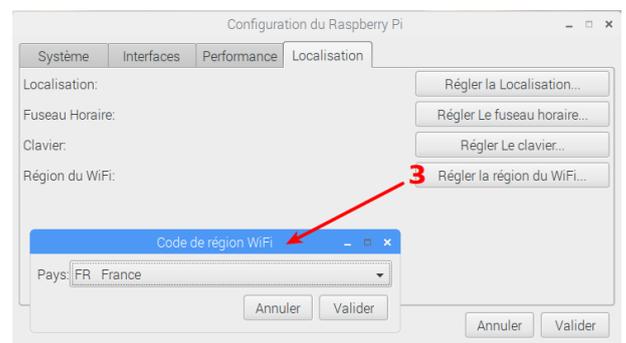
3. Régler de la même manière le **fuseau horaire** : Région → Europe ; Localisation → Paris

4. Cliquer sur « **Régler le clavier** » :

- Pays → France
- Variante → Français (tout court) ou Français (variante). Vous pouvez faire des tests dans le champ de saisie au bas de la fenêtre.
- Valider



5. Cliquer sur « Régler la région du WiFi » :
Pays → FR France



6. Valider l'ensemble des modifications effectuées avec le bouton Valider sur la fenêtre de configuration. Il va falloir redémarrer le Raspberry Pi.

4. Modifier le mot de passe

! Attention :

Votre Raspberry Pi, on l'a vu précédemment, est configuré par défaut pour démarrer automatiquement jusqu'à l'affichage du bureau, sans avoir à saisir de mot de passe pour l'ouverture de session. De plus, le **mot de passe par défaut** « *raspberry* » est universellement connu, accessible par une simple recherche sur internet. Or, ce mot de passe d'administrateur est indispensable quand vous exécutez des commandes dans le terminal ou en mode console, par exemple pour modifier votre configuration ou pour effectuer des mises à jour du système.

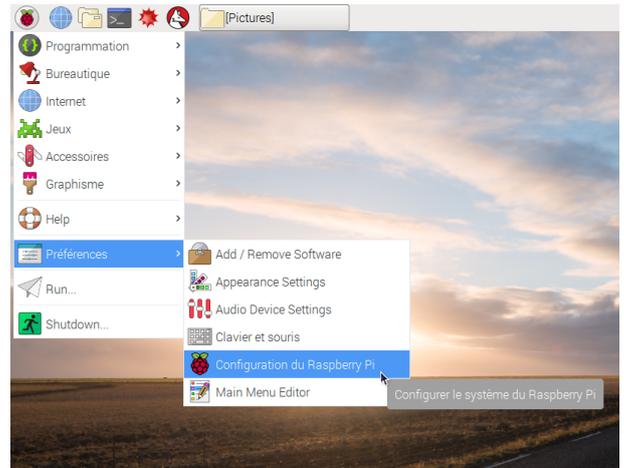


Il est donc **ESSENTIEL pour la sécurité** de votre machine de **modifier ce mot de passe** par défaut, à plus forte raison si vous destinez votre Raspberry Pi à une utilisation en tant qu'objet connecté, accessible depuis internet.



Méthode :

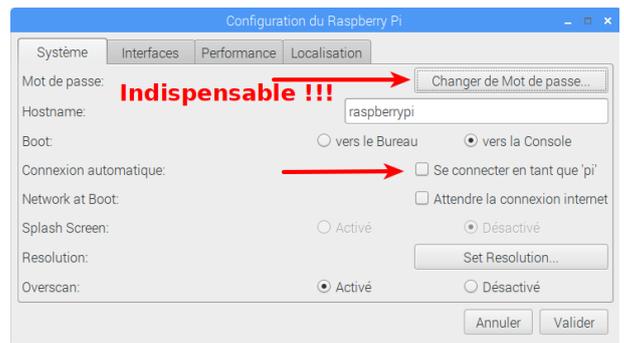
1. Accéder au menu des applications → **Préférences** → **Configuration** du Raspberry Pi.



2. Dans la fenêtre qui s'ouvre (que vous pouvez redimensionner à la souris), accéder au 1^{er} onglet «Système»

- Cliquer sur le bouton « **Changer le mot de passe** » et saisissez votre nouveau mot de passe.

- Valider



3. Sur cette même fenêtre, profitez-en pour **décocher** la case « **Se connecter en tant que 'pi'** » : l'ouverture de session ne se fera plus de manière automatique.

Au cours du démarrage, vous serez invités à saisir :

- votre login : **pi**
- votre mot de passe : celui que vous venez de personnaliser



Complément :

C'est également sur cet onglet que vous pourrez modifier le nom d'hôte, c'est à dire le nom de la machine tel qu'il apparaît sur votre réseau local.

Par défaut, ce nom d'hôte est « *raspberrypi* » .

Vous pouvez le personnaliser et mettre ce que vous voulez. Ce sera plus particulièrement intéressant et nécessaire si vous utilisez deux ou plusieurs Raspberry Pi sur votre réseau local.

5. Activer le SSH

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions



Définition :

Le protocole SSH (**Secure Shell**) est un protocole de communication sécurisé, dans lequel toutes les données échangées entre deux machines distantes sont chiffrées.

Pour plus d'informations sur le fonctionnement de SSH, voir ici :

<https://openclassrooms.com/courses/reprenez-le-contrôle-a-l'aide-de-linux/la-connexion-sécurisée-a-distance-avec-ssh>



Conseil :

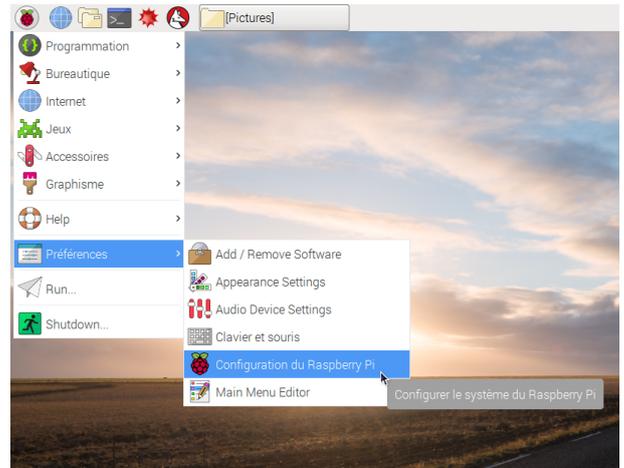
Avec notre Raspberry Pi, il peut être particulièrement intéressant d'utiliser ce protocole SSH pour se connecter au Raspberry depuis une autre machine et pouvoir lui faire exécuter des commandes (par exemple pour faire les mises à jour du système) ou lancer des applications à distance (par exemple lancer un mediacenter pour diffuser des contenus sur un écran public), depuis un autre ordinateur connecté.

Cela nous permet de contrôler le Raspberry Pi à distance, sans nécessiter le branchement d'un clavier et d'une souris ainsi que d'un écran dédiés.



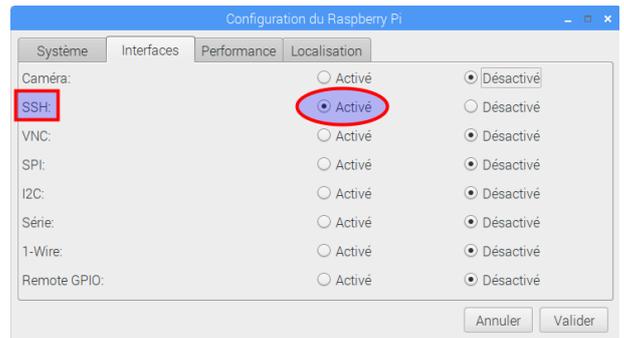
Méthode :

1. Accéder au menu des applications → **Préférences** → **Configuration** du Raspberry Pi.



2. Dans la fenêtre qui s'ouvre (que vous pouvez redimensionner à la souris), accéder au 2^e onglet **Interfaces**.

- Cocher le bouton « **Activé** » sur la seconde ligne **SSH**.
- Valider



Attention :

Le **serveur SSH** du Raspberry Pi est désormais activé. Il est prêt à fonctionner.

Pour pouvoir s'y connecter depuis un autre ordinateur et le contrôler à distance, il va falloir ensuite installer sur cet ordinateur distant un *client SSH*.

Cela sera décrit plus bas, dans le chapitre « *Configurations avancées* »



Complément :

C'est également sur cet onglet « *Interfaces* » qu'on pourra éventuellement activer d'autres fonctionnalités, d'autres interfaces possibles, comme par exemple **VNC**, pour pouvoir contrôler le Raspberry Pi à distance ET exécuter ses programmes dans un environnement graphique, sur l'ordinateur distant (et non pas uniquement en mode console, en ligne de commande, comme avec SSH. Nous verrons cela dans la partie « *Configurations avancées - Contrôler à distance son Raspberry Pi* ».

On pourra aussi activer le port de contrôle de la caméra pour connecter une webcam, ou les différentes possibilités de connexion de cartes micro-contrôleur (cartes GPIO) permettant d'ajouter de très nombreuses fonctionnalités.

6. Mettre à jour le système

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions

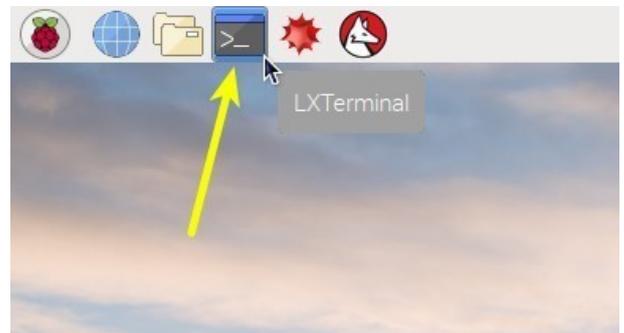
Il est **indispensable de maintenir son système à jour**, ne serait-ce que pour des raisons de sécurité (correction d'éventuelles failles).

Cette opération peut se faire très simplement, en lançant les commandes appropriées, **elle doit être faite régulièrement**.



Méthode :

1. Ouvrir un terminal, au moyen de l'icône en haut à gauche :



2. Saisir la commande **sudo apt update**, Appuyez sur la touche Entrée, saisissez le mot de passe et valider.

Le Raspberry Pi se connecte au *dépôt* (le serveur) dédié hébergeant les *paquets* (fichiers, logiciels) de la distribution Raspbian installée, de manière à y récupérer les dernières versions.

Attendre la fin de l'exécution de la commande.

```
pi@raspberrypi ~
alain@alain-PC:~$ ssh pi@192.168.1.13
pi@192.168.1.13's password:
Linux raspberrypi 4.9.59-v7+ #1047 SMP Sun Oct 29 12:19:23 GMT 2017 an

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: Mon Dec 25 17:07:50 2017 from 192.168.1.21
pi@raspberrypi:~$ sudo apt update
Atteint:1 http://raspberrypi.192.168.1.13/raspbian stretch InRelease
Atteint:2 http://archive.raspberrypi.org/debian stretch InRelease
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... Fait
All packages are up to date.
pi@raspberrypi:~$
```

3. Saisir la commande **sudo apt upgrade** et valider par la touche Entrée.

- Répondre **Oui** aux questions éventuelles (saisir **O** pour **Oui**) et valider par Entrée).

```
pi@raspberrypi:~$ sudo apt update
Réception de:1 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch InRelease [15,0 kB]
Atteint:2 http://archive.raspberrypi.org/debian stretch InRelease
Réception de:3 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch/main armhf Packages [11,7 MB]
11,7 Mo réceptionnés en 13s (875 ko/s)

Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... Fait
9 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
pi@raspberrypi:~$ sudo apt upgrade
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... Fait
Calcul de la mise à jour... Fait
Les paquets suivants seront mis à jour*:
  imagemagick imagemagick-6-common imagemagick-6.q16 libimage-magick-perl
  libimage-magick-q16-perl libmagickcore-6.q16-3 libmagickcore-6.q16-3-extra
  libmagickwand-6.q16-3 perlmagick
0 mis à jour, 0 nouvellement installés, 0 à enlever et 0 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 3 319 ko dans les archives.
Après cette opération, 0 o d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Souhaitez-vous continuer ? [O/n]
```

4. Attendre la fin de l'exécution de la commande, c'est à dire du téléchargement puis de l'installation des mises à jour éventuelles.

Si vous n'avez jamais fait cette mise à jour, ou du moins pas fait depuis longtemps, et en fonction de la qualité de votre connexion internet, cette opération peut être relativement longue (plusieurs minutes ou dizaines de minutes...).

```
pi@raspberrypi:~$ sudo apt upgrade
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... Fait
Les paquets suivants seront mis à jour*:
  imagemagick imagemagick-6-common imagemagick-6.q16 libimage-magick-perl
  libimage-magick-q16-perl libmagickcore-6.q16-3 libmagickcore-6.q16-3-extra
  libmagickwand-6.q16-3 perlmagick
9 mis à jour, 0 nouvellement installés, 0 à enlever et 0 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 3 319 ko dans les archives.
Après cette opération, 0 o d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Souhaitez-vous continuer ? [O/n] o
Réception de:1 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch/main armhf libimage-magick-q16-
8:6.9.7.4+dfsg-11+deb9u4 [216 kB]
Réception de:2 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch/main armhf libimage-magick-perl
:7.4+dfsg-11+deb9u4 [53,3 kB]
Réception de:3 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch/main armhf perlmagick all 8:6.9
11+deb9u4 [1 264 B]
Réception de:4 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch/main armhf imagemagick-6-common
:7.4+dfsg-11+deb9u4 [184 kB]
Réception de:5 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch/main armhf libmagickcore-6.q16-
6:9.7.4+dfsg-11+deb9u4 [1 370 kB]
Réception de:6 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch/main armhf libmagickwand-6.q16-
6:9.7.4+dfsg-11+deb9u4 [405 kB]
Réception de:7 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch/main armhf imagemagick-6.q16 ar
7.4+dfsg-11+deb9u4 [563 kB]
72% [7: libimage-magick-q16 4 019 B/563 kB 1%]
```

Quand c'est terminé, vous pouvez refermer le terminal.



Conseil :

Les deux commandes décrites ci-dessus peuvent être combinées sur une seule et même ligne de commande, pour qu'elles s'exécutent l'une après l'autre, de manière enchaînée, sans interruption :

sudo apt update && sudo apt upgrade -y

→ On combine les deux commandes au moyen de l'opérateur **&&** et on ajoute l'option **-y** à la fin de la 2^e commande pour forcer la réponse "Oui" lors de l'opération d'installation de mise à jour des paquets.



Attention :

Il se peut que vous soyez confrontés à un problème particulier de connexion au serveur par défaut vers lequel la commande **apt update** tente de se connecter : **http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian**.

Depuis quelques mois il est relativement inaccessible et semble causer des problèmes aux utilisateurs : la commande de mise à jour est extrêmement longue et finit par aboutir à des messages d'erreur.

Si c'est le cas, il va falloir **modifier le dépôt utilisé par défaut** pour les mises à jour.

Nous verrons cela dans la dernière partie « *Configurations avancées* »

7. Utiliser l'interface de configuration Raspi-Config

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions

Il existe un utilitaire de configuration nommé **raspi-config** qui se lance en ligne de commande, depuis un terminal.

Dans cet utilitaire, on peut configurer la plupart des paramètres du Raspberry Pi, comme ceux que nous venons de détailler un par un (changer le mot de passe, configurer le réseau, la langue du système, les options de démarrage, etc.)

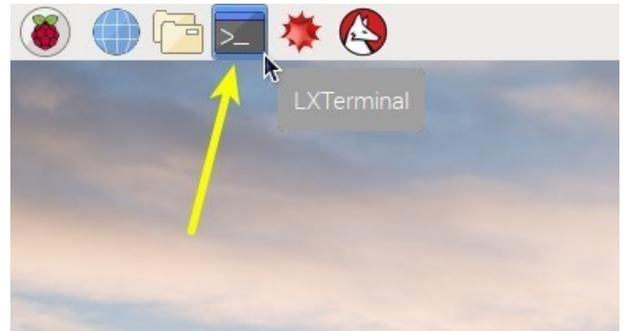
Cet utilitaire de configuration est un peu moins commode que l'application accessible depuis le bureau, dans l'interface graphique du Raspberry : ici, on travaille dans la fenêtre du terminal et la souris est inopérante, il faut tout faire au clavier, avec les flèches de direction et la touche *Entrée* pour valider ou *Échap* pour annuler.

Il faut néanmoins connaître cet utilitaire qui offre plus de possibilités que la fenêtre de configuration classique.

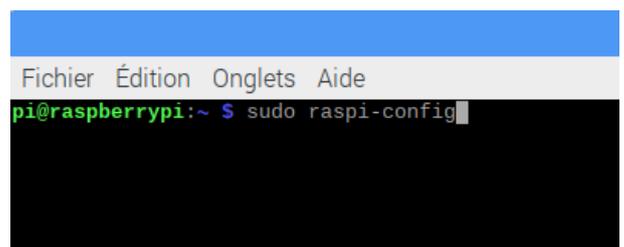


Méthode :

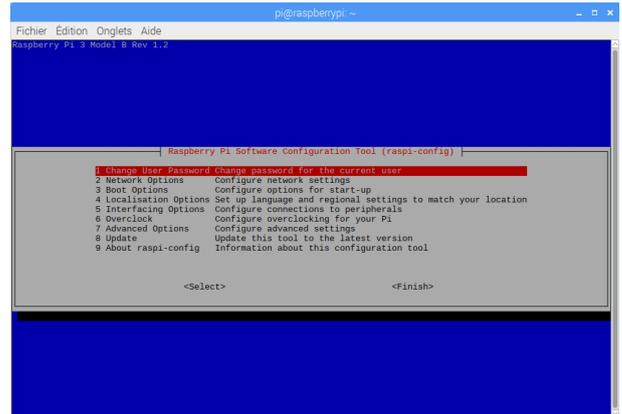
1. Ouvrir un terminal, au moyen de l'icône en haut à gauche.



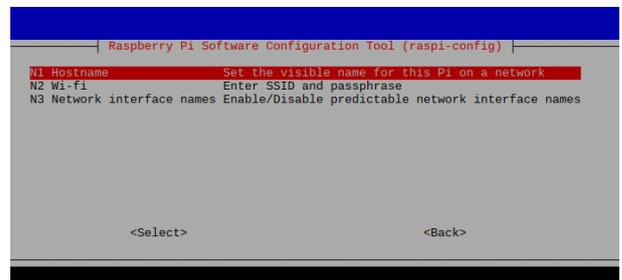
2. Saisir la commande **sudo raspi-config**, valider par la touche Entrée ; saisissez le mot de passe et valider.



3. L'utilitaire de configuration se lance alors dans la fenêtre du terminal (possibilité de la redimensionner à la souris, pour être plus à l'aise).



4. Avec les **flèches de direction** du clavier, la touche **Entrée** et la touche **Échap**, vous pouvez naviguer dans les différentes parties du menu pour activer et configurer certains paramètres.



8. Personnaliser le menu principal des applications

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions

L'équivalent du « *Menu Démarrer* » de Windows s'appelle ici le **Menu des applications**. Il est accessible par l'icône en forme de framboise (of course) visible tout en haut à gauche de l'écran.

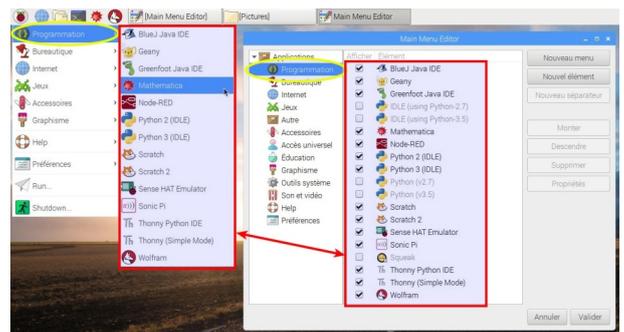


Méthode :

1. Accéder au menu des applications → **Préférences** → **Main Menu Editor** du Raspberry Pi.



2. Dans la fenêtre qui s'ouvre, vous retrouverez toutes les entrées du menu principal du Raspberry Pi et vous pourrez cocher (ou décocher) les cases des logiciels que vous souhaitez voir apparaître (ou pas) dans le menu. Valider pour terminer.



III. Configurations avancées

1. Pour aller un peu plus loin...

Selon l'utilisation qu'on souhaite faire de son Raspberry Pi, il peut être nécessaire de modifier la façon de le lancer ou de l'utiliser, par exemple en le lançant seulement en mode console pour le contrôler à distance depuis un autre ordinateur, ou bien en l'utilisant par exemple comme lecteur multimédia diffusant en continu sur un écran de présentation.

2. Empêcher la mise en veille de l'écran après 10 minutes

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions

Rappel :

Par défaut, **le Raspberry Pi est configuré pour éteindre l'écran au bout de 10 minutes d'inactivité** et ne propose pas d'utilitaire d'économiseur d'écran facilement paramétrable, comme sur la plupart des systèmes d'exploitation.

Dans la majorité des cas ce ne sera pas un problème, mais ça peut s'avérer gênant si on souhaite utiliser le Raspberry comme lecteur multimédia, branché sur un écran public, par exemple, pour diffuser en continu des vidéos, des présentations, des diaporamas, etc. C'est un sujet assez important des forums dédiés au Raspberry sur internet, des dizaines de solutions sont proposées et de nombreuses ne fonctionnent pas ; il est très difficile d'y voir clair...

Complément :

On l'a vu plus haut, le Raspberry peut fonctionner en mode « *Desktop* », dans un environnement graphique habituel, ou en mode « *console* », sans environnement graphique, uniquement en ligne de commande. Dans chaque mode de fonctionnement une mise en veille de l'écran après 10 minutes est prévue, et si on a besoin d'empêcher cette mise en veille, **il va falloir le faire pour chacun des deux modes**.

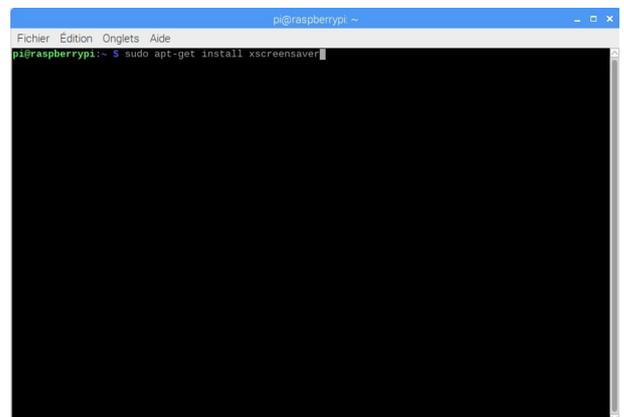
Méthode : En mode classique, « Desktop »

Pour empêcher la mise en veille en mode Desktop, on va tout bêtement **ajouter un économiseur d'écran** puisqu'il n'est pas présent par défaut, et on pourra donc le configurer justement pour empêcher la mise en veille.

1. Ouvrir le terminal et saisir la commande :

sudo apt-get install xscreensaver

puis valider par la touche Entrée et saisir le mot de passe administrateur.



```
pi@raspberrypi ~$ sudo apt-get install xscreensaver
```

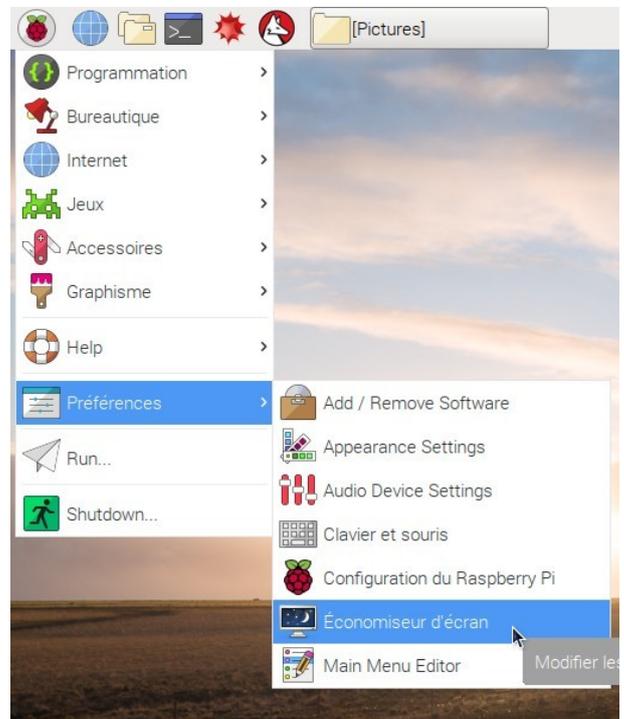
2. Répondre **O** à la question « *Souhaitez-vous continuer ?* » et laisser le téléchargement et l'installation de l'économiseur d'écran se faire.

```

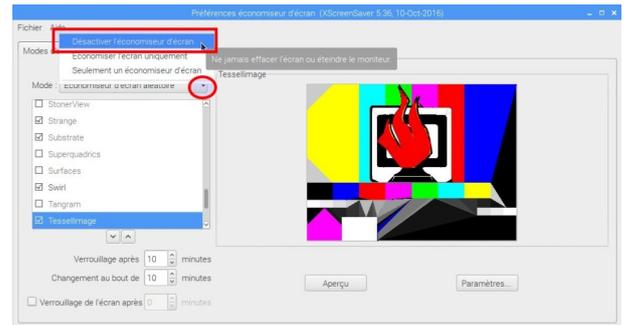
pi@raspberrypi:~$ sudo apt-get install xscreensaver
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... Fait
The following additional packages will be installed:
  libjpeg-turbo-progs libturbojpeg0 miscfiles xscreensaver-data
Paquets suggérés :
  xfbtest xfbtestlock xscreensaver-data-extra xscreensaver-g1 xscreensaver-g1-extra fortune qcam
  | streamer gdm3 | kdm-gdmcompat
Paquets recommandés :
  peris
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  libjpeg-turbo-progs libturbojpeg0 miscfiles xscreensaver xscreensaver-data
0 mis à jour, 5 nouvellement installés, 0 à enlever et 0 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 2 347 ko dans les archives.
Après cette opération, 7 364 ko d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Souhaitez-vous continuer ? [O/n] O
Réception de:1 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch/main armhf libturbojpeg0 armhf 1:1.5.1-2 [121 k
B]
Réception de:2 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch/main armhf libjpeg-turbo-progs armhf 1:1.5.1-2
[106 kB]
Réception de:3 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch/main armhf miscfiles all 1.5+dfsg-2 [1 305 kB]
16% [3 miscfiles 12,0 kB/1 305 kB 1%]

```

3. Dès que c'est terminé, vous pouvez refermer le terminal et aller dans le menu des applications → Préférences → Économiseur d'écran.



Dans la fenêtre qui s'ouvre, il ne reste plus qu'à **choisir de désactiver l'économiseur d'écran** dans la liste déroulante en haut à gauche.



Méthode : En mode console

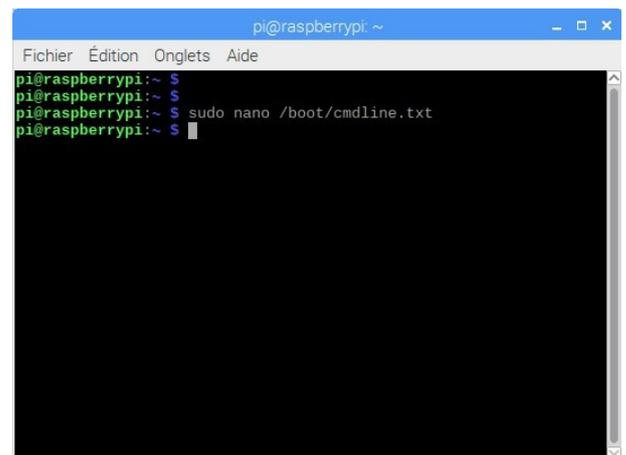
Il faut également empêcher le mode console de désactiver l'écran après 10 minutes.

Pour cela, on va éditer un fichier « sensible » du système d'exploitation : celui qui définit les commandes du démarrage du système.

1. Ouvrir le terminal et saisir la commande :

sudo nano /boot/cmdline.txt

Valider par la touche Entrée puis saisir le mot de passe administrateur.



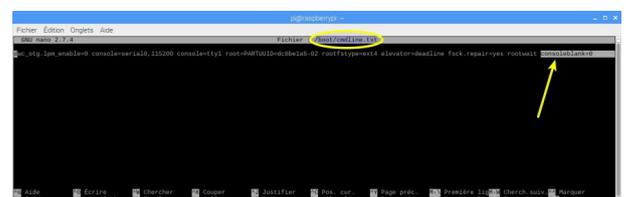
2. Le fichier *cmdline.txt* va s'ouvrir dans l'éditeur intégré, directement dans le terminal.

On va juste **rajouter** l'instruction **consoleblank=0** tout à la fin de la ligne, pour désactiver complètement la mise en veille de la console.



Attention :

- Ce fichier est **ESSENTIEL** pour le démarrage du système, prenez garde à ne rien modifier dans ce qui est déjà en place.
- **NE PAS** ajouter de ligne, la totalité des instructions dans ce fichier **DOIVENT** être écrites **sur une seule ligne**.



4. **Enregistrer la modification** avec la combinaison de touches **Ctrl + O** au clavier et **valider par la touche Entrée**.
Quitter l'éditeur nano avec la combinaison de touches **Ctrl + X**.

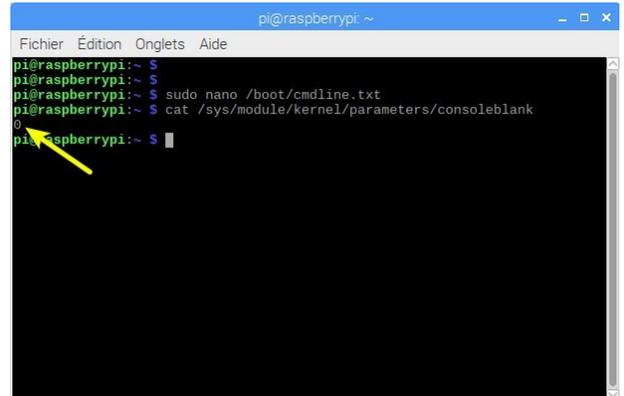
On se retrouve dans la fenêtre du terminal, comme au début.



On peut avoir confirmation que la modification a bien été prise en compte en saisissant dans le terminal la commande suivante :

cat /sys/module/kernel/parameters/consoleblank

Cette commande affiche la valeur attribuée au paramètre *consoleblank* qui détermine la durée en secondes avant la mise en veille : une **valeur égale à 0** signifie la **désactivation de la mise en veille** de la console.



6. Faire **redémarrer le Raspberry Pi** pour prendre en compte la modification effectuée :
 → saisir dans le terminal la commande **sudo reboot**.

3. Démarrer en mode console

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions

Démarrer votre Raspberry Pi en mode console permet de profiter au mieux de ses performances puisqu'elles ne sont pas mobilisées pour faire fonctionner l'interface graphique pour l'utilisateur. La contrepartie est que toutes les actions doivent être faites en ligne de commande, ce qui n'est pas à la portée de tous.

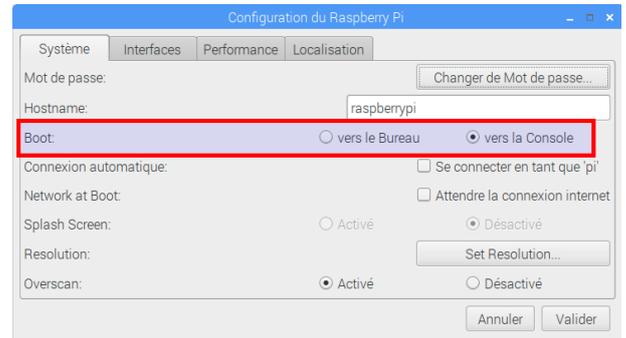
Cependant, ce démarrage en console permet une plus grande sécurité pour votre machine puisque vous serez obligé de saisir votre login et votre mot de passe pour l'ouverture de la session. **Il ne restera plus qu'à lancer manuellement, en fonction des besoins, l'interface graphique.**

De plus, on l'a déjà évoqué plus haut, ce mode de fonctionnement en console peut suffire si on veut utiliser son Raspberry par exemple en lecteur multimédia branché sur un écran de diffusion, en le commandant depuis un autre ordinateur, via SSH.



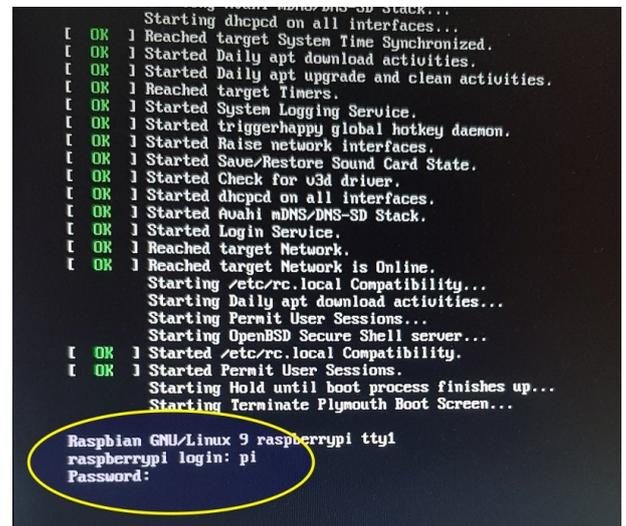
Méthode :

1. Accéder au **menu des applications** → **Préférences** → **Configuration** du Raspberry.
2. Dans la fenêtre qui s'ouvre, sur le 1^{er} onglet « **Système** », choisir l'option **Boot : Vers la console** puis valider.



3. Faire redémarrer le Raspberry Pi : menu des applications → Shutdown → Reboot

Le démarrage s'interrompt désormais sur une demande login (RAPPEL : le login est **pi**) et de mot de passe (vous avez en principe déjà modifié le mot de passe par défaut *raspberry*).



+ Complément : Lancer manuellement l'interface graphique depuis le mode console

Même si on a démarré en mode console + lignes de commande, on peut à tout moment lancer manuellement l'interface graphique pour se retrouver dans un environnement de bureau habituel.

Pour cela, il suffit de saisir la simple commande **startx** puis de valider par la touche Entrée.

```

The programs included with the De
the exact distribution terms for
individual files in /usr/share/d

Debian GNU/Linux comes with ABSO
permitted by applicable law.
pberrypi:~$
pi@raspberrypi:~$ startx
  
```

On arrive au bout de quelques secondes sur le bureau habituel de l'environnement graphique.

+ Complément : Arrêter le Raspberry depuis le mode console

Si on souhaite arrêter complètement le Raspberry après avoir travaillé en mode console, là aussi cela se fera avec une commande particulière.

→ Il suffit de saisir la commande **sudo halt** et de valider par la touche Entrée.

Le Raspberry va s'éteindre et vous pourrez le débrancher.

4. Connaître l'adresse IP du Raspberry - Attribuer une IP fixe

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions



Conseil : Attribuer une IP fixe au Raspberry Pi.

C'est la meilleure solution pour être certain de pouvoir en prendre le contrôle à tout moment en SSH, et pour avoir une meilleure visibilité et compréhension des périphériques connectés de son réseau local.

La **meilleure façon de procéder**, c'est d'utiliser directement les **fonctionnalités proposées par les box des fournisseurs d'accès** à internet qui prévoient cette possibilité d'octroyer une adresse IP fixe à un appareil connecté. Pour cela, il faudra **accéder à l'interface d'administration de votre box**, dans un navigateur internet.

Généralement, il suffit d'ouvrir son navigateur internet et d'accéder à l'adresse **192.168.1.1**

 Il faudra éventuellement vous reporter aux guides d'utilisation de votre box pour trouver des explications précises sur la manière de procéder.

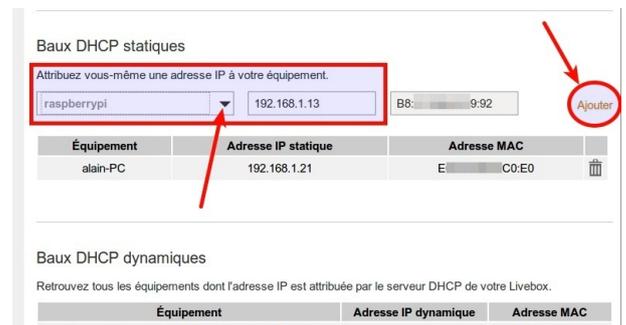
D'une façon générale, le principe et le processus sont les mêmes, quelle que soit la box utilisée.

L'exemple ci-dessous est réalisé sur une Livebox v4 de Orange.

1. Dans les paramètres de la box, dans la partie « Réseau », il est possible d'attribuer un bail DHCP statique, c'est à dire une adresse IP fixe, à un de ses équipements.

Je cherche le Raspberry dans la liste des équipements connectés et je lui attribue une adresse IP.

Vous pouvez parfaitement lui attribuer l'adresse IP que vous avez notée au chapitre précédent (*connaître l'adresse IP du Raspberry Pi*).



Baux DHCP statiques

Attribuez vous-même une adresse IP à votre équipement.

raspberrypi 192.168.1.13 B8: : : : :9:92

Ajouter

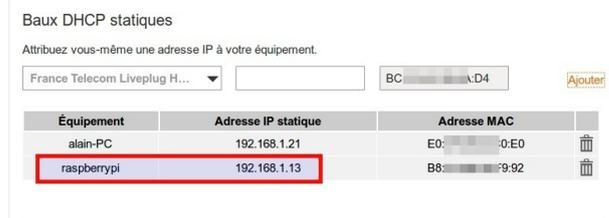
Équipement	Adresse IP statique	Adresse MAC
alain-PC	192.168.1.21	E: : : : :C0:E0

Baux DHCP dynamiques

Retrouvez tous les équipements dont l'adresse IP est attribuée par le serveur DHCP de votre Livebox.

Équipement	Adresse IP dynamique	Adresse MAC
------------	----------------------	-------------

2. Dès que c'est fait, je vois mon Raspberry apparaître dans la liste de mes équipements réseau ayant une IP fixe.



Baux DHCP statiques

Attribuez vous-même une adresse IP à votre équipement.

France Telecom Liveplug H... BC: : : : :A:D4

Ajouter

Équipement	Adresse IP statique	Adresse MAC
alain-PC	192.168.1.21	E0: : : : :0:E0
raspberrypi	192.168.1.13	B8: : : : :9:92

C'est tout. Votre Raspberry Pi aura désormais toujours la même adresse IP qui lui est réservée dans votre réseau local.



Complément :

Si vous n'avez pas la possibilité d'accéder à l'interface de paramétrage de votre box internet, alors, il faudra modifier certaines choses dans le fichier de configuration du réseau du Raspberry Pi.

Les manipulations à effectuer sont décrites sur cette page :

<https://www.domo-blog.fr/configurer-adresse-ip-static-raspbian-stretch/>

5. Contrôler à distance son Raspberry Pi

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions

Le **contrôle à distance de votre Raspberry Pi depuis un autre ordinateur** est particulièrement intéressant dans certaines situations ou utilisations particulières, par exemple si on ne souhaite pas l'utiliser comme un "simple" micro-ordinateur, mais plutôt comme un objet connecté avec des fonctions spécifiques en matière de multimédia ou de domotique.



Attention :

Deux moyens sont à notre disposition pour cette prise de contrôle à distance :

- via **SSH**, uniquement en ligne de commande dans un terminal (le plus « rapide » et efficace dans certains cas, et quand on est un utilisateur assez avancé),
- via **VNC**, avec une interface graphique complète habituelle et prise en charge du clavier et de la souris.

a. Contrôler à distance son Raspberry Pi avec SSH

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions



Rappel :

Nous avons vu plus haut comment activer le protocole SSH (donc le **serveur** SSH) sur le Raspberry Pi lors de son premier démarrage. Il faut maintenant, pour pouvoir le contrôler depuis un autre ordinateur installer un **client** SSH sur cet ordinateur. Pour le contrôle via SSH, **nous avons besoin de connaître l'adresse IP** du Raspberry Pi.

Sur un ordinateur fonctionnant sous Linux



Attention :

Un « *client SSH* » est un utilitaire à installer sur son ordinateur qui va permettre de se connecter à un serveur SSH implanté sur un autre ordinateur et d'en prendre le contrôle. Sur un ordinateur sous Linux avec une distribution basée sur Debian, l'installation se fait simplement en une seule ligne, qui combine deux commandes :

sudo apt-get update && sudo apt-get install openssh-client

Cette ligne de commande est à saisir ou copier coller dans le terminal de l'ordinateur destiné à prendre le contrôle à distance du Raspberry,

Il faut valider par la touche Entrée et attendre le téléchargement puis l'installation du client SSH.

(Cette manipulation ne se fait qu'une seule fois, bien entendu).



Méthode : Prendre le contrôle du Raspberry Pi

1. Dès que le client SSH est installé sur votre ordinateur, il suffit d'ouvrir un terminal et de saisir la commande **ssh** suivie des données permettant d'identifier la machine à atteindre, sur votre réseau local, c'est à dire le **nom d'utilisateur** et l'**adresse IP** de votre Raspberry, selon la syntaxe :

ssh <nom_utilisateur>@<adresse_IP>

Dans mon exemple :

ssh pi@192.168.1.13

validé par la touche Entrée et suivi du **mot de passe d'administrateur du Raspberry Pi**.

```
alain@alain-PC: ~
alain@alain-PC:~$ ssh pi@192.168.1.13
```

2. Vous ouvrez alors la **session d'utilisateur sur le Raspberry**, depuis votre ordinateur : vous le contrôlez désormais à distance, depuis le client SSH de votre ordinateur. Toutes les commandes que vous pourrez saisir dans ce terminal seront exécutées par le Raspberry.

```
alain@alain-PC:~$ ssh pi@192.168.1.13
pi@192.168.1.13's password:
Linux raspberrypi 4.9.59-v7+ #1047 SMP Sun Oct 29 12:19:23 GMT 2017 armv7l

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: Mon Dec 25 17:14:52 2017 from 192.168.1.21
pi@raspberrypi:~$
```

3. En fin de session, pour fermer la connexion SSH et arrêter la prise de contrôle à distance, il faut saisir la commande **exit** et valider.

On revient dans le terminal de l'ordinateur.

```
alain@alain-PC:~$ ssh pi@192.168.1.13
pi@192.168.1.13's password:
Linux raspberrypi 4.9.59-v7+ #1047 SMP Sun Oct 29 12:19:23 GMT 2017 armv7l

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: Mon Dec 25 17:14:52 2017 from 192.168.1.21
pi@raspberrypi:~$ exit
^C
Connection to 192.168.1.13 closed.
alain@alain-PC:~$
```

Sur un ordinateur Windows 10



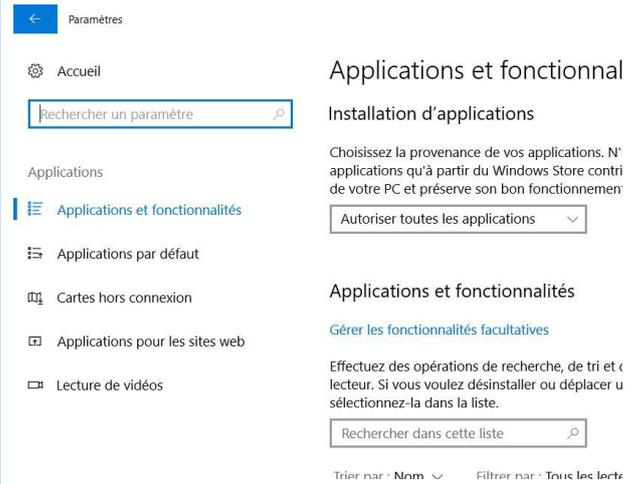
Attention :

Bonne nouvelle pour les ordinateurs fonctionnant sous Windows 10 : ils possèdent désormais un **client OpenSSH intégré**.

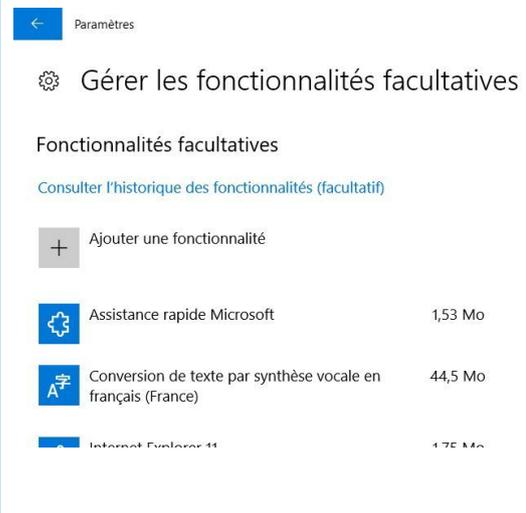


Conseil : Activer le client Open SSH sur Windows 10

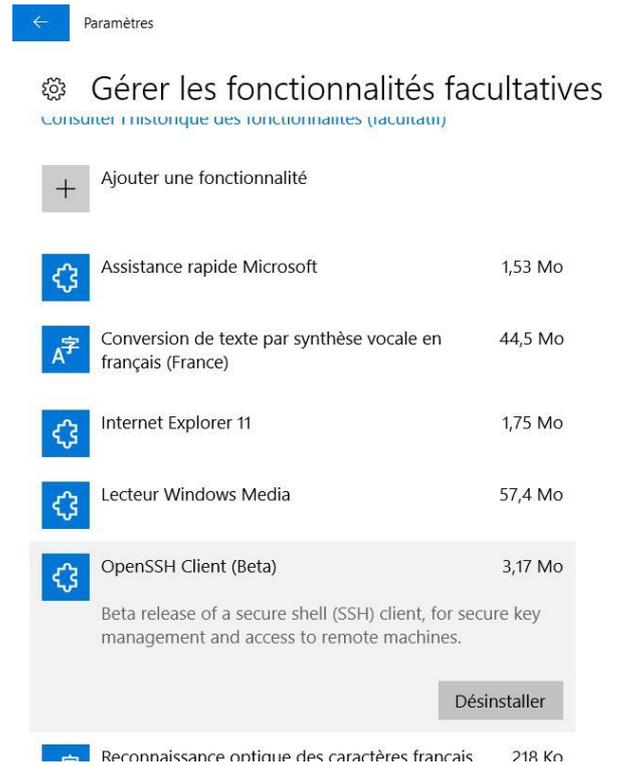
1. Aller dans « Paramètres » → « Applications » → « Applications et fonctionnalités ».



2. Cliquer sur « Gérer les fonctionnalités facultatives »

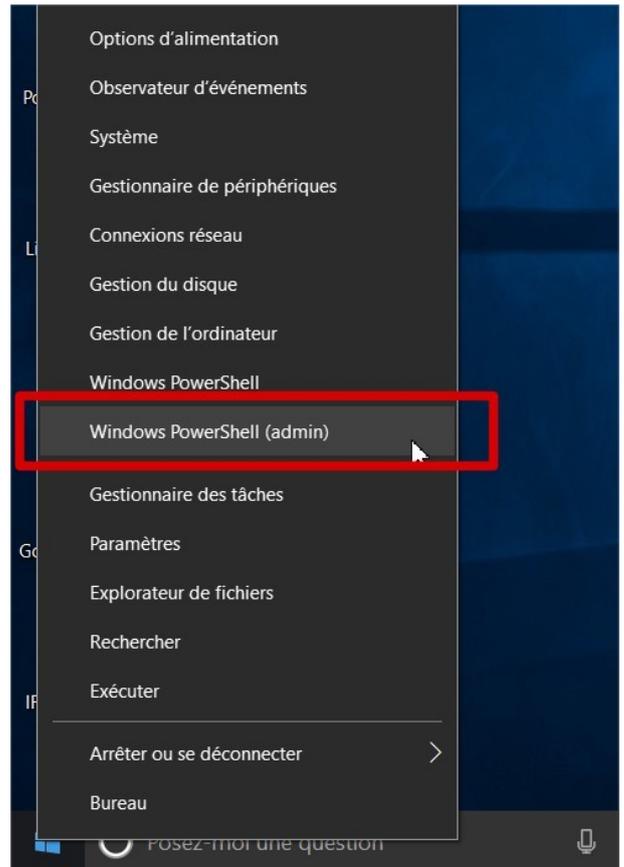


3. Cliquer sur « *Ajouter une fonctionnalité* » et choisir **OpenSSH Client (Beta)** puis l'installer.



Méthode : Contrôler le Raspberry Pi depuis le client OpenSSH de Windows 10

1. Il faut tout d'abord **ouvrir le Windows PowerShell**, c'est dire l'équivalent Windows du terminal Linux. Pour cela, il suffit de faire un clic-droit sur l'icône du menu Démarrer, en bas à droite, et de choisir « *Windows PowerShell (Admin)* » dans la liste.



2. Dans cette fenêtre, nous allons pouvoir saisir la commande qui nous permettra de nous connecter en SSH au Raspberry Pi. C'est la même commande que sous Linux :

ssh <nom_utilisateur>@<adresse_IP>

Dans mon exemple :

ssh pi@192.168.1.13

validé par la touche Entrée et suivi du **mot de passe d'administrateur du Raspberry**.

```

pi@raspberrypi: ~
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

PS C:\WINDOWS\system32> ssh pi@192.168.1.13
ssh: connect to host 192.168.1.13 port 22: Connection timed out

PS C:\WINDOWS\system32> ssh pi@192.168.1.13
The authenticity of host '192.168.1.13 (192.168.1.13)' can't be established.
ED25519 key fingerprint is SHA256:59pGNN5yn...c0Fc.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.1.13' (ED25519) to the list of known hosts.
pi@192.168.1.13's password:
Linux raspberrypi 4.9.59-v7+ #1047 SMP Sun Oct 29 12:19:23 GMT 2017 armv7l

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: Sun Dec 17 18:47:03 2017 from 192.168.1.21
pi@raspberrypi: ~

```

3. Je suis désormais en train de contrôler le Raspberry depuis mon ordinateur sous Windows ; **toutes les commandes que je peux saisir ici sont des commandes Linux et elles vont s'exécuter sur le Raspberry Pi.**

```

pi@raspberrypi /
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

PS C:\WINDOWS\system32> ssh pi@192.168.1.13
pi@192.168.1.13's password:
Linux raspberrypi 4.9.59-v7+ #1047 SMP Sun Oct 29 12:19:23 GMT 2017 armv7l

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: Tue Dec 26 16:37:36 2017 from 192.168.1.15
pi@raspberrypi:~$ sudo apt update
Atteint: http://archive.raspberrypi.org/debian stretch InRelease
Atteint:2 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch InRelease
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... fait
All packages are up to date.
pi@raspberrypi:~$ cd /
pi@raspberrypi:~$ ls
bin boot dev etc home lib media mnt opt root run sbin src sys tmp
pi@raspberrypi:~$ uname -a
Linux raspberrypi 4.9.59-v7+ #1047 SMP Sun Oct 29 12:19:23 GMT 2017 armv7l GNU/Linux
pi@raspberrypi:~$

```

4. Comme précédemment, quand j'ai terminé ce que j'ai à faire sur le Raspberry, en fin de session, pour **fermer la connexion SSH** et arrêter la prise de contrôle à distance, il faut saisir la commande **exit** et valider. On revient dans le PowerShell de Windows.

SSH autres versions de Windows

Sur toutes les autres Windows, pour pouvoir utiliser SSH, je vais être obligé d'installer un logiciel dédié.

Il en existe plusieurs, le plus connu actuellement est **PuTTY** ; un **logiciel libre** à télécharger depuis le site de son éditeur :

<https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html>

Un guide complet est accessible sur cette page, dans la seconde partie de ce chapitre :

<https://openclassrooms.com/courses/reprenez-le-contrôle-a-l'aide-de-linux/la-connexion-securisée-a-distance-avec-ssh#/id/r-41601>

à partir du titre « *Se connecter via SSH à partir d'une machine Windows* »

b. Contrôler à distance son Raspberry Pi avec VNC

AUTEURS :

- Alain MICHEL

LICENCES :

Creative Commons - Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions

Activer VNC sur le Raspberry Pi

De la même manière que pour le protocole SSH qu'on a vu précédemment, **le serveur VNC n'est pas activé par défaut** sur le Raspberry Pi. C'est à l'utilisateur de l'activer, selon ses besoins.

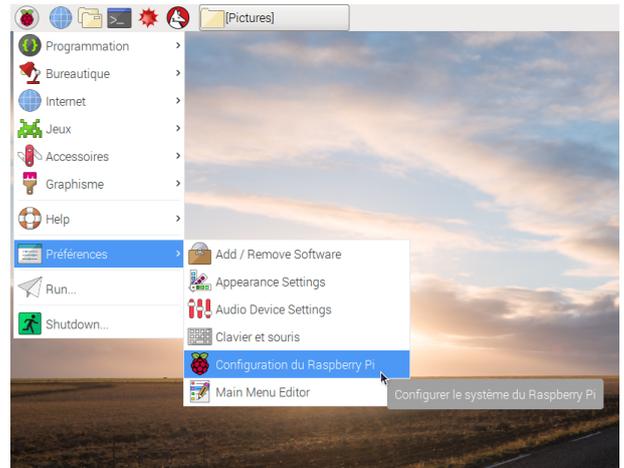
Il y a deux méthodes pour cela :

- soit **depuis la fenêtre de configuration** du Raspberry (en mode Desktop - interface graphique)
- soit avec l'utilitaire **Raspi-Config depuis un terminal** (aussi bien depuis le terminal du Raspberry lui-même, en mode interface graphique, que depuis le terminal d'un ordinateur distant en contrôlant le Raspberry via SSH).



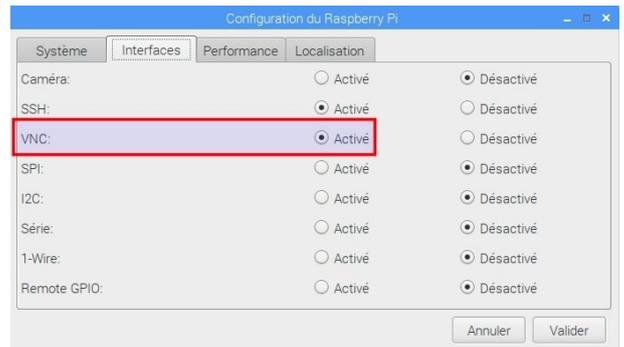
Méthode : Depuis la fenêtre de configuration du raspberry

1. Accéder au menu des applications → **Préférences** → **Configuration** du Raspberry Pi.



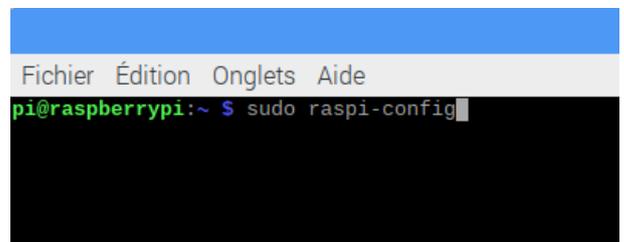
2. Dans la fenêtre qui s'ouvre (que vous pouvez redimensionner à la souris), accéder au 2^e onglet **Interfaces**.

- Cocher le bouton « **Activé** » sur la troisième ligne **VNC**.
- Valider



Méthode : Depuis un terminal, avec l'utilitaire raspi-config (méthode alternative)

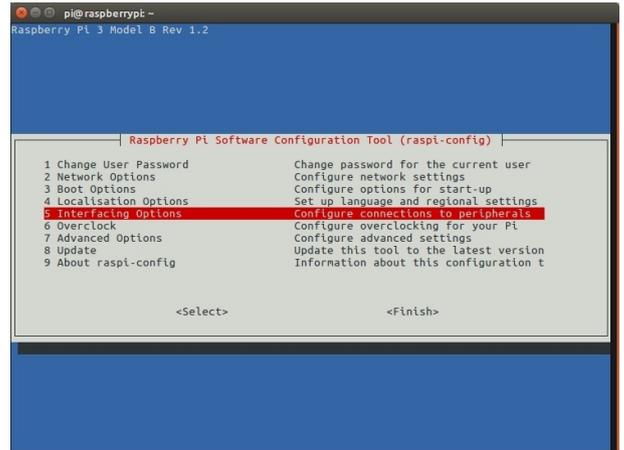
1. Saisir la commande **sudo raspi-config**, valider par la touche Entrée ; saisissez le mot de passe et valider.



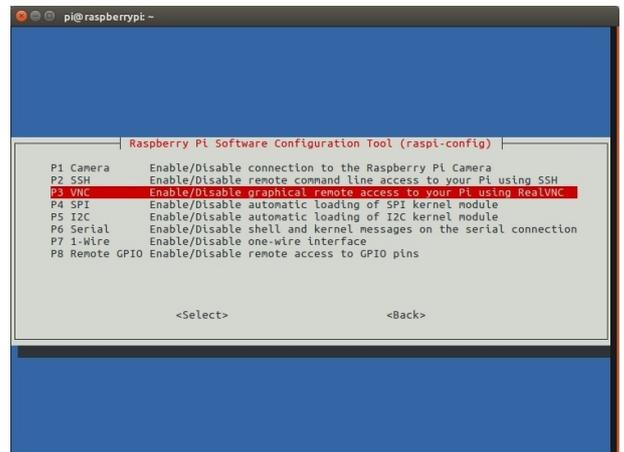
2. L'utilitaire de configuration se lance alors dans la fenêtre du terminal (possibilité de la redimensionner à la souris, pour être plus à l'aise).

Avec les **flèches de direction** du clavier, la touche **Entrée** et la touche **Échap**, vous pouvez naviguer dans les différentes parties du menu pour activer et configurer certains paramètres.

Se positionner sur la 5^e ligne « Interfacing options » et valider par la touche Entrée.

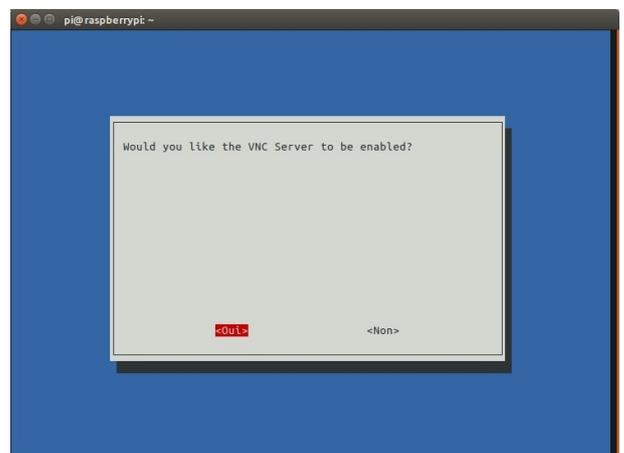


3. Aller sur la 3e ligne « P3 VNC » et valider par Entrée.



4. Avec la touche tabulation ou les flèches de direction du clavier, se positionner sur « **Oui** » et valider avec la touche Entrée.

Le serveur VNC est désormais activé.



5. Avec la touche tabulation ou les flèches de direction du clavier, se positionner sur « **Finish** » et valider avec la touche Entrée. Refermer le terminal.



Attention :

Le **serveur VNC** du Raspberry Pi est désormais activé. Il est prêt à fonctionner.

Pour pouvoir s'y connecter depuis un autre ordinateur et le contrôler à distance, il va falloir ensuite installer sur cet ordinateur distant un *client VNC*. (Cf. plus bas).

→ Il faut auparavant vérifier s'il est bien configuré pour démarrer en mode Bureau.

Configurer le Raspberry Pi pour démarrer en mode Desktop



Attention :

Pour prendre le contrôle du Raspberry Pi depuis un autre poste avec VNC, il faut que ce Raspberry ait démarré de façon « classique », **en mode Desktop**, c'est à dire **avec une interface graphique** (en non pas en mode console, avec seulement la possibilité de saisir des lignes de commande).

On peut **configurer ce type de démarrage de deux façons** :

- soit **depuis la fenêtre de configuration** du Raspberry (en mode Desktop - interface graphique)
- soit avec l'utilitaire **Raspi-Config depuis un terminal** (aussi bien depuis le terminal du Raspberry Pi lui-même, en mode interface graphique, que depuis le terminal d'un ordinateur distant en contrôlant le Raspberry via SSH).



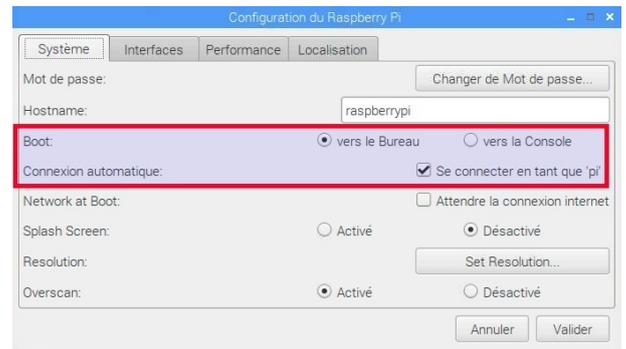
Méthode : Depuis la fenêtre de configuration du Raspberry Pi

1. Accéder au **menu des applications** → **Préférences** → **Configuration** du Raspberry.

2. Dans la fenêtre qui s'ouvre, sur le 1^{er} onglet « *Système* » :

- choisir l'option **Boot : Vers le bureau**
- **cocher la case** « *Connexion automatique : se connecter en tant que 'pi'* »

puis valider.

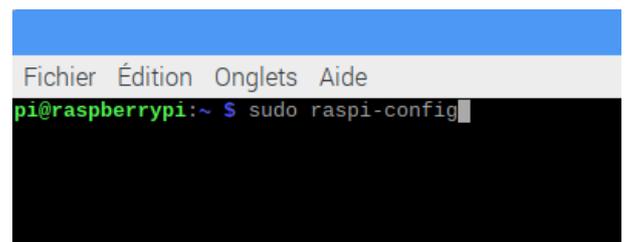


3. Faire redémarrer le Raspberry Pi : menu des applications → Shutdown → Reboot



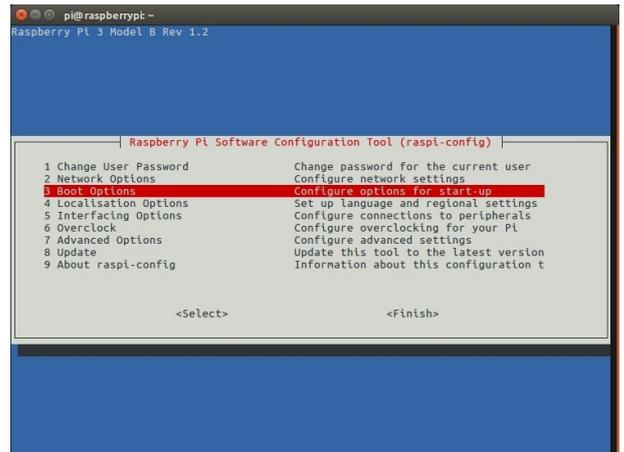
Méthode : Depuis un terminal avec l'utilitaire Raspi-Config (méthode alternative)

1. Saisir la commande **sudo raspi-config**, valider par la touche Entrée ; saisissez le mot de passe et valider.



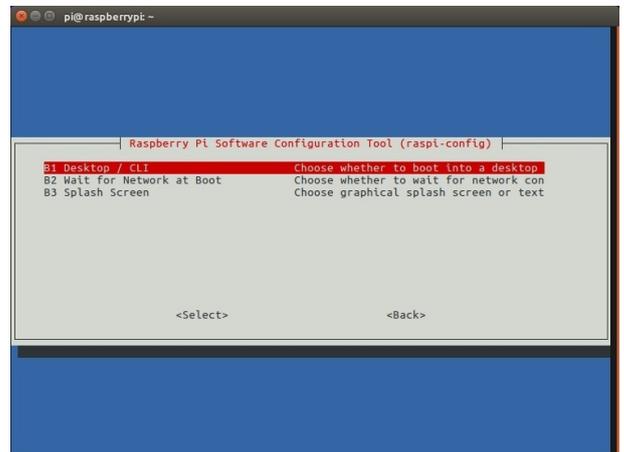
2. L'utilitaire de configuration se lance alors dans la fenêtre du terminal (possibilité de la redimensionner à la souris, pour être plus à l'aise). Avec les **flèches de direction** du clavier, la touche **Entrée** et la touche **Échap**, vous pouvez naviguer dans les différentes parties du menu pour activer et configurer certains paramètres.

Se positionner sur la 3^e ligne « *Boot options* » et valider par la touche **Entrée**.



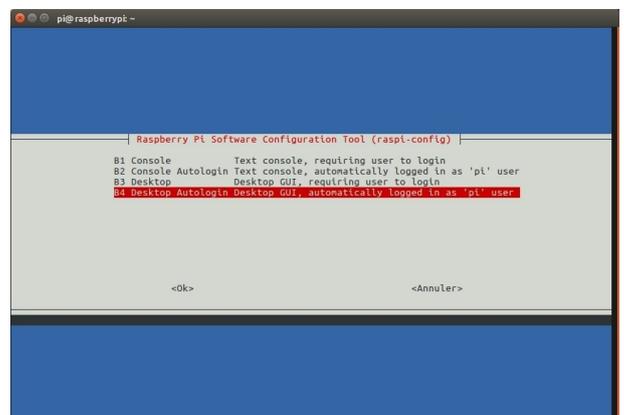
3. Rester sur la 1^{ère} ligne « *B1 Desktop / CLI* » et valider par **Entrée**.

On va ensuite choisir que le Raspberry démarre en mode Bureau (Desktop) plutôt qu'en mode console (en ligne de commande - Command Line Interface).



4. Avec les flèches de direction du clavier, se positionner sur la 4^e ligne « *B4 Desktop - Autologin Desktop GUI, automatically logged in as 'pi' user* » puis sur « **OK** » avec la touche **Tab** du clavier, et valider avec la touche **Entrée**.

Il faut ensuite **redémarrer le Raspberry**.



Il est maintenant configuré pour démarrer en mode « *Desktop GUI* » c'est à dire en **mode bureau avec interface graphique pour l'utilisateur** (Graphical User Interface) et il ouvrira automatiquement une session sans avoir à saisir de mot de passe.

→ Votre Raspberry Pi est maintenant prêt à être commandé à distance via VNC, depuis un client VNC installé sur un autre ordinateur.

Prendre le contrôle du Raspberry Pi avec un client VNC

Définition :

Un « **client VNC** » est un utilitaire à installer sur son ordinateur qui va permettre de se connecter à un « **serveur VNC** » implanté sur un autre ordinateur dont on veut prendre le contrôle.

Attention :

Il existe de nombreux logiciels clients VNC différents. Celui qu'on installera ici sur son ordinateur est choisi pour être pleinement compatible avec le serveur VNC présent sur le Raspberry Pi. Ce client VNC est celui de **RealVNC** ; il s'installe sur tout type de plateformes et il est gratuit pour une utilisation personnelle.

On le téléchargera à partir de cette page :

<https://www.realvnc.com/en/connect/download/viewer/>

Il faut ensuite procéder à son installation sur votre ordinateur, selon un processus classique.



Méthode : Prendre le contrôle du Raspberry avec un client VNC

1. Dès que le client VNC est installé sur votre ordinateur, il suffit de le lancer. Dans la fenêtre qui s'ouvre, il faut **saisir l'adresse IP du Raspberry** dans votre réseau local.

RAPPEL : il s'agira de préférence d'une **adresse IP fixe** qu'on lui aura attribuée auparavant (cf. chapitre précédent : « *Connaître l'adresse IP du Raspberry Pi - Attribuer une IP fixe* » Dans mon exemple : **192.168.1.13**)

NB : Vous pouvez ignorer le bouton « *Ouvrir une session* » destiné à la création d'un compte utilisateur sur le site internet de Real VNC.



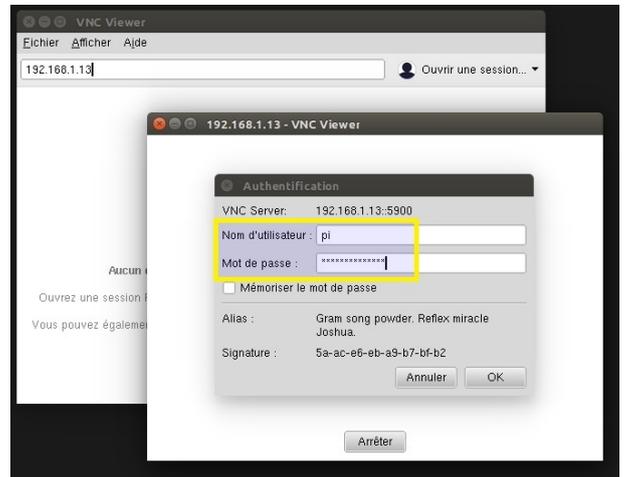
2. Si l'adresse saisie existe dans votre réseau local, le client VNC fait apparaître en surbrillance une ligne « Connexion à l'adresse ou au nom d'hôte "192.168.1.13" ».

Il suffit de cliquer sur cette ligne en surbrillance pour lancer la demande de connexion à distance au Raspberry.

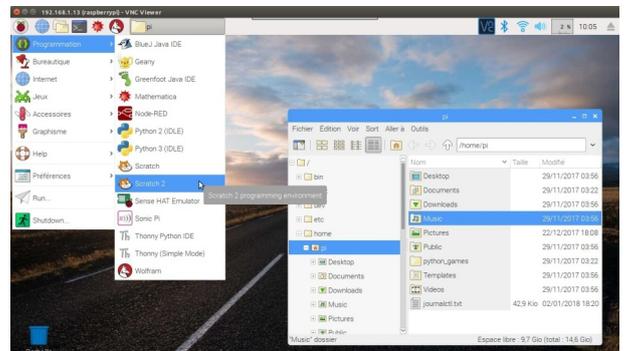


3. Une nouvelle fenêtre s'ouvre. Il va falloir saisir le **nom d'utilisateur** et le **mot de passe d'ouverture de session sur le Raspberry** puis valider par OK.

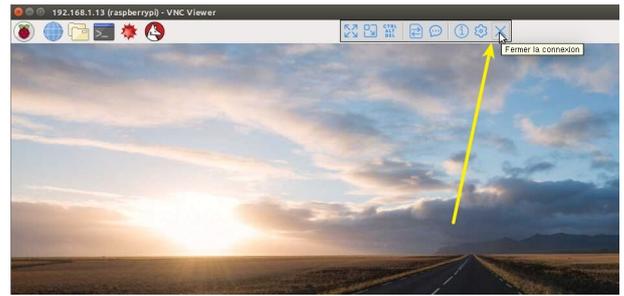
RAPPEL : le mot de passe par défaut est *raspberry* mais vous l'avez très certainement déjà modifié (fortement conseillé !) - cf. chapitre « Premières configurations - Modifier le mot de passe »



4. La connexion avec le Raspberry s'établit et une fenêtre s'ouvre, montrant directement le bureau de votre Raspberry dont vous avez le **contrôle total en mode Desktop - interface graphique**.

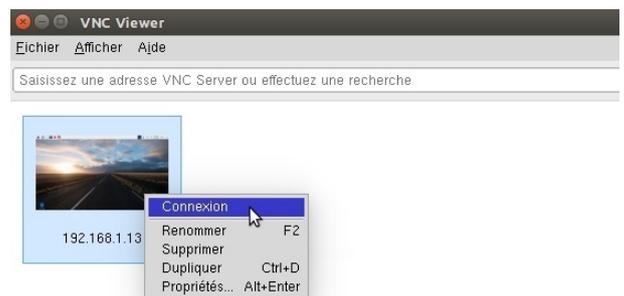


5. À la fin de votre session de travail à distance, vous allez refermer la connexion VNC au moyen de l'icône à droite de la barre d'icônes de RealVNC présente en haut de l'écran.



6. On retrouve la fenêtre initiale du client VNC. On y voit maintenant apparaître une miniature de la connexion qui vient d'être établie, l'adresse IP et le nom d'utilisateur seront mémorisés.

Pour se reconnecter, il n'y aura qu'à faire un clic-droit sur cette miniature et à cliquer sur la ligne « Connexion » et saisir le mot de passe d'utilisateur du Raspberry Pi.



6. Modifier le dépôt de mises à jour

Les mises à jour du système Raspbian se font en se connectant à un serveur de mises à jour sur lequel sont stockés les paquets logiciels dans leur dernière version en cours. Ce serveur n'est pas unique, il existe de nombreux serveurs « miroirs » de façon à garantir une disponibilité d'accès permanente.

Votre Raspberry avec son système Raspbian utilise par défaut le serveur <http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian>

! Attention :

Il se peut que vous soyez confrontés à un problème particulier de connexion à ce serveur par défaut vers lequel la commande `apt update` tente de se connecter. Depuis quelques mois il est relativement inaccessible et semble causer des problèmes aux utilisateurs : la commande de mise à jour est extrêmement longue et finit presque toujours par aboutir à des messages d'erreur.

Si c'est le cas, il va falloir **modifier le dépôt utilisé par défaut** pour les mises à jour.

⚙ Méthode : Modifier le serveur de mises à jour

Le principe de cette manipulation consiste à éditer le fichier **sources.list** (qui contient, comme son nom l'indique, la liste des sources logicielles) pour remplacer le miroir par défaut par un miroir si possible plus proche de nous.

On choisira ici, dans la liste des miroirs existants : <https://www.raspbian.org/RaspbianMirrors>

→ Par exemple, on pourra remplacer `mirrordirector.raspbian.org` par `http://raspbian.42.fr/raspbian/` hébergé par l'école de programmation 42.fr

1. Ouvrir un terminal et saisir la commande :

sudo nano /etc/apt/sources.list

Appuyer sur la touche Entrée, saisir le mot de passe utilisateur et valider.

Le fichier *sources.list* s'ouvre dans l'éditeur *nano*, intégré au terminal

On voit que la première ligne de ce fichier indique l'adresse du serveur <http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian>

 **RAPPEL** : la souris est inopérante dans cet éditeur, on se déplace avec les flèches du clavier pour se positionner à l'endroit voulu pour le modifier.

2. Pour empêcher l'utilisation de ce serveur sans pour autant perdre cette ligne d'instructions, on va simplement la « commenter », c'est à dire la **transformer en ligne de commentaire**, qui ne sera **pas prise en compte par le système** quand il utilisera ce fichier.

→ Pour cela, il suffit de rajouter le signe # au début de la ligne.

La première ligne devient donc :

```
#deb http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ stretch main contrib non-free rpi
```

(et elle change de couleur, elle est maintenant considérée comme un commentaire.

3. En laissant le curseur positionné sur le # qu'on vient de rajouter, on va appuyer sur la touche *Entrée* du clavier de façon à **insérer une nouvelle ligne au début de ce fichier**, au dessus de la précédente.

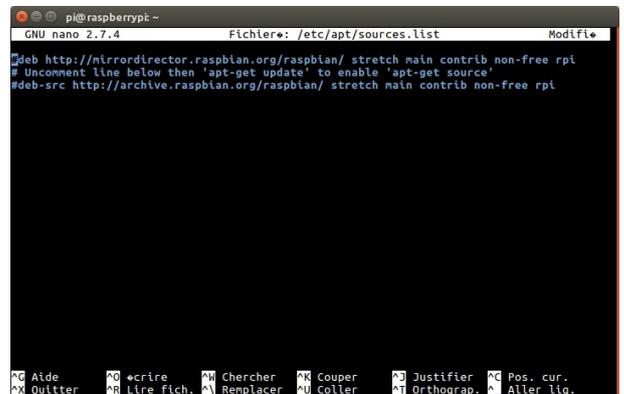
→ Saisir sur cette nouvelle ligne les informations suivantes :

deb http://raspbian.42.fr/raspbian stretch main contrib non-free rpi

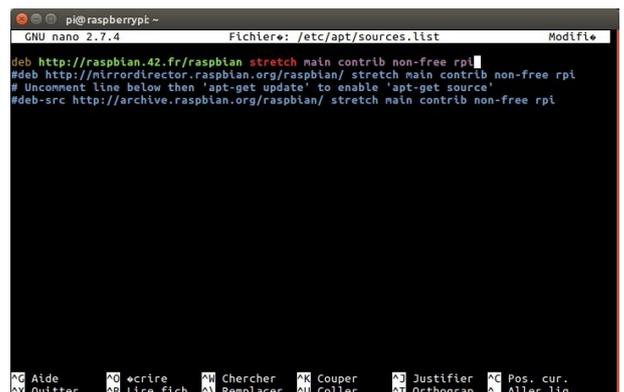
C'est cette ligne d'instructions qui sera désormais prise en compte par le système. Elle est identique à la précédente SAUF pour l'adresse du serveur.



```
pi@raspberrypi ~
GNU nano 2.7.4 Fichier: /etc/apt/sources.list
deb http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ stretch main contrib non-free rpi
# Uncomment line below then 'apt-get update' to enable 'apt-get source'
#deb-src http://archive.raspbian.org/raspbian/ stretch main contrib non-free rpi
^G Aide      ^O écrire   ^W Chercher ^K Couper   ^D Justifier ^C Pos. cur.
^X Quitter  ^R Lire fich. ^E Remplacer ^U Coller  ^I Orthograp. ^_ Aller lig.
```



```
pi@raspberrypi ~
GNU nano 2.7.4 Fichier: /etc/apt/sources.list Modifié
#deb http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ stretch main contrib non-free rpi
# Uncomment line below then 'apt-get update' to enable 'apt-get source'
#deb-src http://archive.raspbian.org/raspbian/ stretch main contrib non-free rpi
^G Aide      ^O écrire   ^W Chercher ^K Couper   ^D Justifier ^C Pos. cur.
^X Quitter  ^R Lire fich. ^E Remplacer ^U Coller  ^I Orthograp. ^_ Aller lig.
```

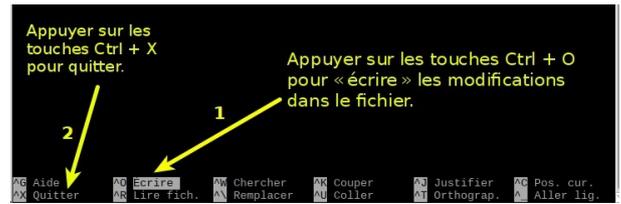


```
pi@raspberrypi ~
GNU nano 2.7.4 Fichier: /etc/apt/sources.list Modifié
deb http://raspbian.42.fr/raspbian stretch main contrib non-free rpi
#deb http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ stretch main contrib non-free rpi
# Uncomment line below then 'apt-get update' to enable 'apt-get source'
#deb-src http://archive.raspbian.org/raspbian/ stretch main contrib non-free rpi
^G Aide      ^O écrire   ^W Chercher ^K Couper   ^D Justifier ^C Pos. cur.
^X Quitter  ^R Lire fich. ^E Remplacer ^U Coller  ^I Orthograp. ^_ Aller lig.
```

4. Enregistrer la modification avec la combinaison de touches **Ctrl + O** au clavier et **valider par la touche Entrée**.

Quitter l'éditeur nano avec la combinaison de touches **Ctrl + X**.

On se retrouve dans la fenêtre du terminal, comme au début.



5. Dans ce terminal, on va saisir la commande permettant de lancer la recherche de mises à jour :

sudo apt update

On constate bien que cette recherche de mises à jour se fait maintenant en se connectant au site <http://raspbian.42.fr> /*raspbian/* à la place du serveur par défaut.

```
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Tue Dec 26 16:47:30 2017 from 192.168.1.15
pi@raspberrypi:~$ sudo nano /etc/apt/sources.list
pi@raspberrypi:~$ sudo apt update
Reception de:1 http://raspbian.42.fr/raspbian stretch InRelease [15,0 kB]
Reception de:2 http://archive.raspberrypi.org/debian stretch InRelease
15,0 ko réceptionnés en 1s (12,2 ko/s)
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... Fait
All packages are up to date.
pi@raspberrypi:~$
```

IV. Pour aller plus loin...

1. 3 sites à connaître

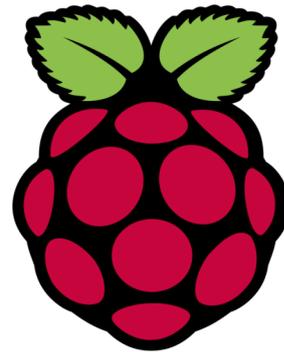
Pour ceux qui voudront explorer, tester, bidouiller, créer, apprendre davantage de choses avec ces Raspberry Pi, voici une sélection de **3 sites à peu près incontournables**.

→ Chacun de ces trois sites propose un **forum pour les utilisateurs**, où vous pourrez poser des questions qui se poseront inévitablement et obtenir des réponses précises et adaptées.

2. Raspberrypi.org

<https://www.raspberrypi.org/>

« We provide outreach and education to help more people access computing and digital making. We develop free resources to help people learn about computing and how to make things with computers, and train educators who can guide other people to learn. »



3. Raspbian-france.fr

<https://raspbian-france.fr/>

« Raspbian France est un site visant à la création de tutoriels en français autour de Raspbian, et de la Raspberry Pi de façon plus générale.

Notre but est de vous fournir des tutoriels de qualité, et surtout toujours simples, afin de répondre aux questions que nous nous sommes posées, et que vous aussi vous poserez donc peut-être. »



4. Framboise314.fr

<http://www.framboise314.fr>

Framboise 314, le Raspberry Pi à la sauce française...



