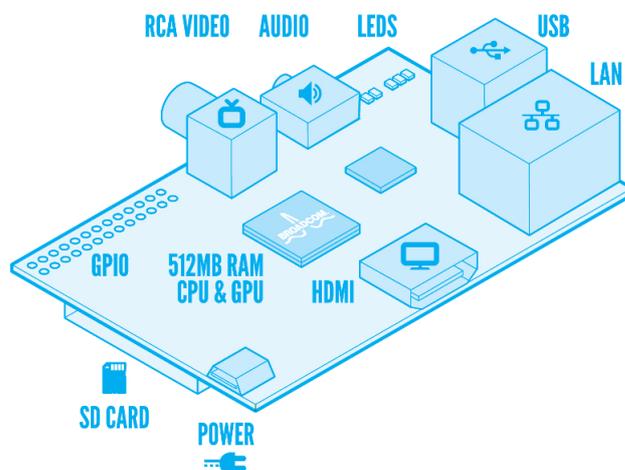
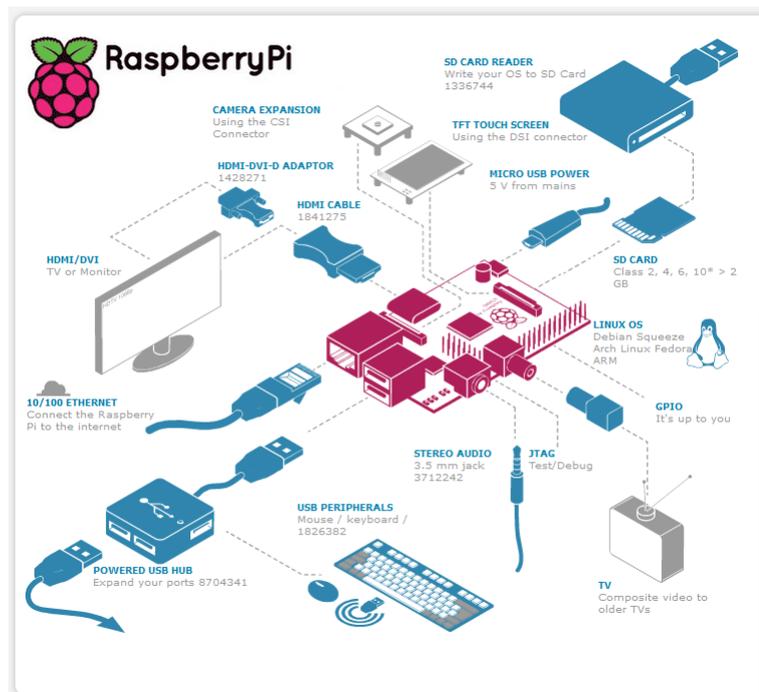


## Objectifs

- ↪ Découverte pratique du Raspberry Pi ;
- ↪ Administration système Linux.



Physiquement, il s'agit d'une carte mère seule avec un processeur ARM.

## Organisation

- ✓ **En binôme** : un « élève ressource » sur un ordinateur de la salle, associé à un « élève utilisateur » du Raspberry Pi ;
- À tour de rôle.



À lire : [Notice démarrage rapide NOOBS](#) (qui signifie New Out Of Box Software et non pas « idiot »)



**1 Créez les connexions** avec l'écran, la souris et le clavier sur le circuit Raspberry Pi « élève utilisateur ».

Après avoir présenté les grandes lignes de ce qui distingue le Raspberry Pi<sup>1</sup> des autres environnements informatiques, nous pouvons aller plus avant dans sa découverte.

### a. Branchement d'un écran

Avant de démarrer votre Raspberry, il nous faut connecter un écran. Le Raspberry possède deux sorties vidéo directement accessibles à l'utilisateur : la vidéo composite et la vidéo HDMI

- **Sortie vidéo composite** : La vidéo composite correspond au connecteur jaune et argent dans le haut de la carte. Il s'agit d'un connecteur appelé RCA. Cette sortie est surtout destinée aux anciens écrans. Comme son nom l'indique, le signal sur ce connecteur est une composition des trois couleurs primaires rouge, vert et bleu, qui sont mélangées avant d'être transmises sur un seul fil vers l'écran, qui est en général un écran à tube cathodique.
- **Sortie vidéo HDMI** : Vous obtiendrez une bien meilleure image en utilisant le connecteur HDMI (High Definition Multimedia Interface). Le port HDMI délivre un signal numérique à haute vitesse qui garantit une excellente image tant sur un écran informatique que sur un téléviseur HD. Le Raspberry peut afficher en HDMI des images à la pleine résolution Full HD 1920 × 1080, qui est accessible à la plupart des écrans plats actuels. Si vous comptez réutiliser un écran informatique avec le Raspberry, il est possible que ce dernier n'offre pas d'entrée HDMI. Ce n'est pas une catastrophe car les signaux HDMI peuvent être convertis vers le niveau des signaux DVI (Digital Video Interconnect). Il suffit d'acquérir un câble HDMI vers DVI pour pouvoir connecter la sortie HDMI du Raspberry vers un écran ne disposant que d'une entrée DVI-D. **Seul inconvénient** : le DVI ne transporte pas le son.

### b. Branchement d'une sortie audio

- Si vous avez choisi la sortie vidéo HDMI et que votre écran possède des haut-parleurs, la connexion audio est simplifiée : une fois la configuration effectuée, vous récupérez le signal audio par le câble HDMI. Vous pouvez donc vous contenter d'un seul câble vers votre écran pour avoir le son et l'image. Mais de nombreux écrans HDMI ne possèdent pas de haut-parleurs.
- Si vous utilisez un écran à entrée DVI-D, le câble ne transporte pas la partie audio, utilisez le connecteur audio 3,5 mm qui se trouve près du connecteur jaune de la sortie composite. Cette sortie délivre de l'audio analogique. C'est le connecteur standard des casques et des microphones sur les appareils audio du commerce, et il est connecté de la même manière. Vous remarquerez sans doute que le volume est un peu faible. Utilisez de préférence une paire d'enceintes amplifiées pour augmenter le volume de sortie.

### c. Branchement d'un clavier et d'une souris

Une fois les sorties branchées, intéressons-nous aux entrées. Il vous faut au minimum un clavier, et la plupart voudront également une souris. Le Raspberry n'accepte que des périphériques d'entrée fonctionnant en USB, vous disposez déjà de deux ports, permettant de brancher directement le clavier et la souris.

Le Raspberry Pi n'a pas de disque dur, mais un lecteur de carte mémoire SD (Secure Digital).

C'est le genre de carte utilisée dans la plupart des APN (appareils photo numérique).

1. Voir le devoir [Architecture des ordinateurs ISN Raspberry Pi](#)

## 2 Formatage de la carte SD

Pour pouvoir faire démarrer votre Raspberry Pi, il faut d'abord préparer une carte SD sur laquelle vous implantez le système d'exploitation (opération de flash). La procédure est un peu plus complexe qu'un simple glisser-déposer de fichier, mais elle ne prend que quelques minutes. NOOBS<sup>2</sup> est le téléchargement recommandé.

(ce n'est pas une distribution mais un installateur : l'archive contient 6 distributions ; l'installation se fait automatiquement et on peut utiliser plusieurs distributions sur la même carte SD).

- Formater** la carte SD en FAT<sup>3</sup> avec [SDFormatter](#) (Windows/Mac)
- Dézipper** le fichier [NOOBS\\_v1\\_3\\_2.zip](#)
- Copier** tous les fichiers sur la carte SD.

Dans le répertoire /os se trouvent les différents systèmes d'exploitation. Pour installer une seule distribution, on peut supprimer tous les répertoires faisant référence aux autres puis à la racine de NOOBS\_v1\_3\_2 on édite le fichier `recovery.cmdline` et on ajoute la ligne `silentinstall` ; le seul OS qui reste sera alors automatiquement installé au démarrage du RPi

Quelle distribution Linux choisir ? ~> Installez la distribution officielle « Debian Raspberry Pi » souvent abrégé en **Raspbian**.

## 3 Connexion au réseau

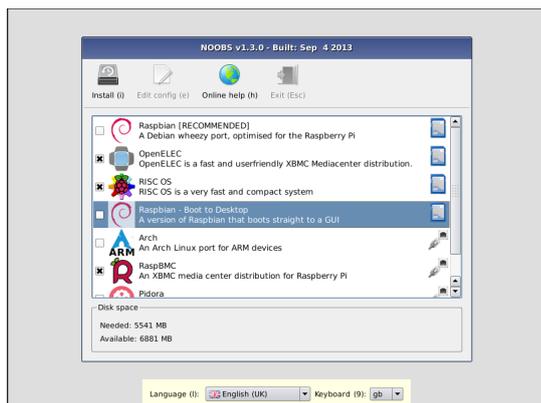
Pour relier votre Raspberry au réseau filaire, il vous faut un câble Ethernet RJ45 branché dans [un switch, un routeur ou un concentrateur\(hub\)](#) ou alors vous pouvez connecter votre Raspberry à votre ordinateur de bureau ou votre portable. Normalement la connexion directe de deux clients réseau suppose d'utiliser un câble spécial, appelé *câble croisé (crossover câble)* : les fils de réception et d'émission sont intervertis d'un côté pour empêcher les deux appareils d'émettre sur le même fil. Dans un équipement réseau les câbles sont droits. La prise RJ45 du Raspberry est dotée de la fonction *auto-MDI* qui lui permet de détecter automatiquement les signaux entrants, vous pouvez donc utiliser n'importe quel câble RJ45, il s'adaptera.

- Connectez un câble réseau** au Raspberry, celui-ci reçoit tous les détails de configuration permettant d'accéder à Internet au moment du démarrage du système d'exploitation en profitant du mécanisme [DHCP](#).
- Insérer la carte SD** dans le Raspberry.

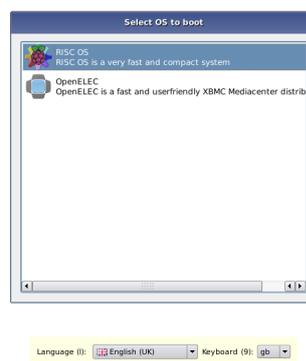
## 4 Connexion de l'alimentation

Le Raspberry est alimenté en énergie par un connecteur *Micro-USB* situé dans l'angle inférieur gauche du circuit. C'est le connecteur utilisé par de plus en plus de téléphones et certaines tablettes.

- Ne branchez l'alimentation du Raspberry qu'au moment où vous êtes prêt à démarrer le Raspberry.** Il n'y a en effet aucun bouton interrupteur, et le système va démarrer dès que l'alimentation sera établie. **Démarrer le RPi!**
- Pour **installer une distribution**, cocher la case correspondante dans la liste de l'interface puis utiliser le bouton **Install** (on peut installer plusieurs distributions en même temps, on aura alors un sélecteur de boot qui s'affichera au démarrage du RPi).



Le menu principal de NOOBS



La sélection de l'OS au démarrage

 <sup>4</sup> Notez que par défaut, vous ne verrez plus la page d'accueil de NOOBS au boot alors qu'elle est pourtant toujours là. Pour la faire réapparaître, il faudra simplement appuyer une fois sur la touche **Maj** (ou **Shift**) lorsque le splashscreen de NOOBS s'affiche à l'écran à la suite du démarrage. **Lire et noter les informations importantes pendant l'installation** (login + mot de passe + rasp-config).

- <http://www.raspberrypi.org/downloads>
- FAT (pour File Allocation Table, table d'allocation de fichiers) est un système de fichiers : c'est une façon de stocker les informations et de les organiser dans des fichiers sur des mémoires secondaires (disque dur, SSD, CD-ROM, clé USB, disquette, etc.). Il offre à l'utilisateur une vue abstraite sur ses données et permet de les localiser à partir d'un chemin d'accès.
- [Pour aller plus loin](#)

## 5 Administration système Linux

Linux est un projet « Open-source » dont l'objectif était au départ de concevoir un noyau de système gratuit et accessible à tous. Le noyau est le centre opérationnel d'un système d'exploitation. Il se charge des communications et des arbitrages entre les besoins des utilisateurs et le matériel.

 **À lire :** [Concepts fondamentaux d'un système Gnu/Linux](#) et [Structure d'un système Gnu/Linux](#)

Comme c'est aussi le cas sous Mac OS X et sous Windows vous disposer de deux manières de dialoguer avec le système Linux pour atteindre un objectif : via l'interface graphique<sup>5</sup> GUI (Graphical User Interface) ou sur la ligne de commande qui s'appelle sous Linux la **console** ou le **Terminal** (en mode texte). Pour ce faire, il suffit d'ouvrir un Terminal, ce qui se fait par un double clic sur l'icône LXTerminal présente sur le bureau du RaspberryPi. On obtient alors une fenêtre avec une invite.

a. **Suivre l'atelier** d'introduction à l'utilisation de la ligne de commande :

[petit guide minimal de survie en ligne de commande au pays de Gnu/Linux !](#)

(Même si vous avez déjà une certaine expérience d'un autre système d'exploitation, il est conseillé de parcourir ce document avant la première utilisation de votre Raspberry.)

b. **Citer** la pile de logiciels installée dans votre distribution Raspbian :

Quelle version de noyau Linux<sup>6</sup> ? Quel interpréteur de commandes<sup>7</sup> ?

L'environnement graphique est basé sur un serveur X11 allégé LXDE et un gestionnaire de fenêtres OpenBox.

Les applications pré-installées sont choisies en fonction de critères de rapidité et de légèreté. Par exemple le navigateur web Midori est disponible directement depuis le bureau.

c. Le shell par défaut - lancé dans chaque terminal à la connexion - est indiqué pour chaque utilisateur dans le fichier `/etc/passwd`, après le chemin de la racine de son compte (son répertoire personnel).

**Placer vous dans le répertoire** `home/user/etc` puis avec l'éditeur de texte **Nano**, **modifier en tant que super-utilisateur** dans le fichier `passwd`, **la ligne** `user:x:id:groupe:nom,bureau,tel_pro,tel_perso,autre:/home/user:/bin/bash` en indiquant votre nom, tel, etc. (Ctrl+O : enregistrer le fichier (écrire) ; Ctrl+X : quitter Nano).

(`user` est votre nom d'utilisateur, votre login c'est-à-dire `pi` si vous ne l'avez pas modifié avec `raspi-config`)

d. **Les droits Linux sur le Raspberry Pi.**

Comme on travaille avec trois bits (`rwX`), le **système octal est utilisé pour gérer les droits** en mode numérique.

Exemple : `chmod 755 testfile`

Cela met en un coup les permissions sur `testfile` à 755, soit `-rwxr-xr-x`. Le propriétaire a un accès en lecture, écriture et exécution ( $7 = 4 + 2 + 1$ ), le groupe a le droit de lecture et d'exécution ( $5 = 4 + 1$ ), et le reste du monde peut également lire et exécuter.

Codage octal	
0	---
1	--X
2	-W-
3	-WX
4	r--
5	r-X
6	rW-
7	rWX

## 6 Installation et désinstallation d'un logiciel

Vous allez rapidement avoir envie de personnaliser votre environnement en fonction de vos besoins.

L'installation de nouveaux logiciels est fort simple puisque la distribution Debian comporte un outil appelé `apt` qui joue le rôle de gestionnaire de paquets<sup>8</sup>. L'outil `apt` est destiné à fonctionner sur la ligne de commande, il existe des habillages graphiques pour cet outil, et notamment le très répandu *Synaptic Package Manager*, mais leur utilisation avec le faible espace mémoire du Raspberry n'est pas toujours évidente. C'est pourquoi il est conseillé de procéder à la gestion de vos logiciels au niveau du terminal.

a. **Installer** le petit environnement de développement `geany`. Quelle commande `install` de `apt-get` faut-il émettre ?

(L'installation d'un logiciel est un privilège que ne possède que le super-utilisateur `root`).

b. Comment **actualiser** le cache des logiciels de l'outil `apt` ? Comment **mettre à jour** votre distribution ?

(Il est conseillé d'actualiser le cache avant de demander la mise à jour d'un logiciel).

c. Installer, puis **désinstaller** `bluefish`. Quelle différence entre les commandes `remove` et `purge` ?

## 7 Arrêter proprement le système

Pour arrêter le système, vous devez d'abord sortir de l'interface graphique (Shutdown sur le bureau ou Logout du menu principal). Au niveau de la console en mode texte, saisissez la commande `sudo halt`. Patientez quelques instants que le système referme tous les processus et fichiers système puis mettez votre Raspberry hors tension.

5. On peut demander dans `raspi-config` à booter directement en mode graphique. Sinon, sur le Terminal, tapez `startx`.

6. Tester la commande `man` pour obtenir de l'aide sur : `uname [option]`

7. Le **Shell** (coquille en anglais) est le composant du système d'exploitation qui permet d'interpréter **les commandes** tapées au clavier. Il a la faculté de lancer de nombreux programmes, sinon tous. C'est une des raisons pour lesquelles on peut dire que c'est un outil extrêmement puissant.

8. Sous Linux, un **paquetage** est le regroupement d'un logiciel principal et tous les fichiers et sous-logiciels nécessaires à son fonctionnement. La **gestionnaire de paquets** assure le suivi de toutes les applications à installer. Il procède à leur installation, mais assure également le suivi de ce qui est installé, la suppression des logiciels qui ne sont plus désirés et la mise à jour des logiciels.