

Apparu le 29 février 2012, ce micro-ordinateur de la taille d'une carte de crédit était destiné à l'apprentissage de l'informatique à moindre coût. Cet ordinateur a su évoluer et se diversifier pour afficher à ce jour deux modèles phares :



- Le Pi 3, plus performant (processeur Broadcom BCM2837 64 bit à quatre cœurs ARM Cortex-A53 à 1,2 GHz, accompagné de 1Go de RAM et d'une puce Wifi 802.11n et Bluetooth 4.1 intégrée) présenté entre 35 et 40€. Il sera intéressant comme support de programmation, média center, serveur, console rétro ...

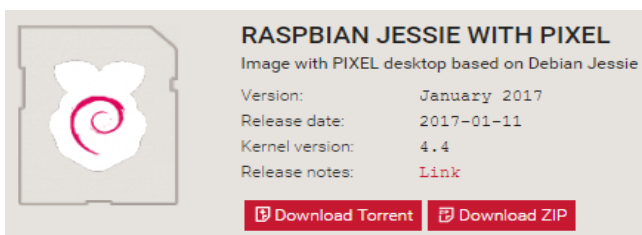


- Le Pi Zéro qui lui présente de moins bonnes caractéristiques (processeur 1 GHz simple core ARM11 accompagné de 512Mo de RAM pas de Wifi ni de Bluetooth) mais ses atouts sont ailleurs. Ses dimensions sont très inférieures et surtout son prix : 5\$, lui permette de correspondre à pas mal de projets embarqués.

Le prix étant son principal avantage, il faut penser qu'il vous faudra rajouter tout ce qui se place autour et surtout une carte micro-SD qui embarquera le système d'exploitation (un windows pour Raspberry). L'avantage de toutes ces cartes est également la présence de ports GPIO (pins) nous permettant d'interagir avec des capteurs, des relais, ... Seul point noir, aucun de ces GPIO n'est analogique. Passons donc à la préparation de ce fameux système d'exploitation, noté OS, le plus courant étant appelé Raspbian doté du bureau Pixel.

### Téléchargement de l'image :

#### 1. Le fichier image ISO:



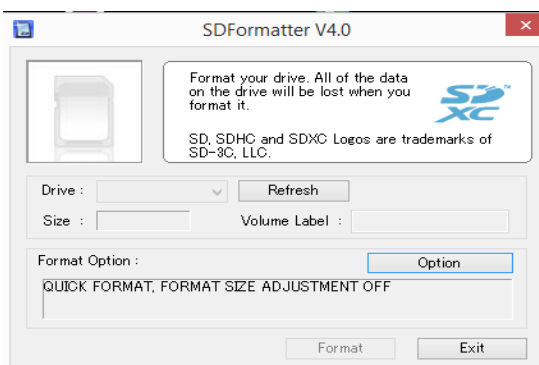
Il vous faut tout d'abord télécharger l'image de l'OS qui ira sur la carte SD à l'adresse :

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

Pour se simplifier la vie, cliquez sur *Download ZIP*, attendez que l'image soit rapatriée sur votre PC.

#### 2. Les logiciels sur Windows :

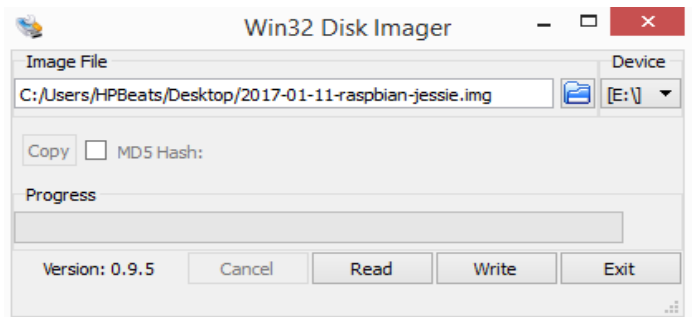
Pendant que votre image se télécharge, vous avez le temps d'aller télécharger, à l'aide d'une recherche google, les deux logiciels utiles pour la suite de la création : *SDFormatter 4* et *Win32DiskImager*.



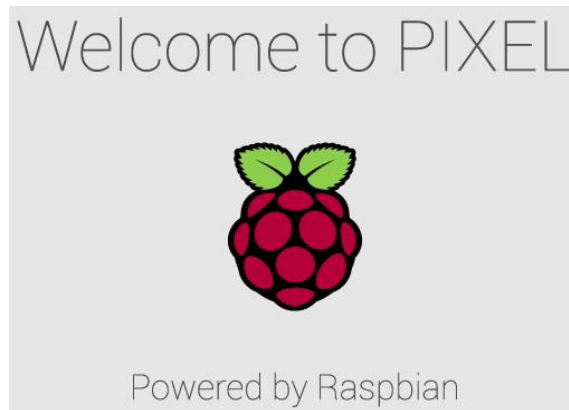
Insérer la carte SD dans votre ordinateur et lancer SDFormatter pour l'effacer correctement. Choisissez la carte dans *Drive*, vérifiez les options de formatage puis cliquez sur *Format*.

Une fois l'image téléchargée, décompressée la et rendez-vous dans Win32DiskImager, sélectionnez l'image puis la lettre correspondant à la carte SD.

Il ne vous reste plus qu'à cliquer sur Write pour que l'image soit clonée sur votre carte. Soyez patient et sans 5 min tout sera prêt.

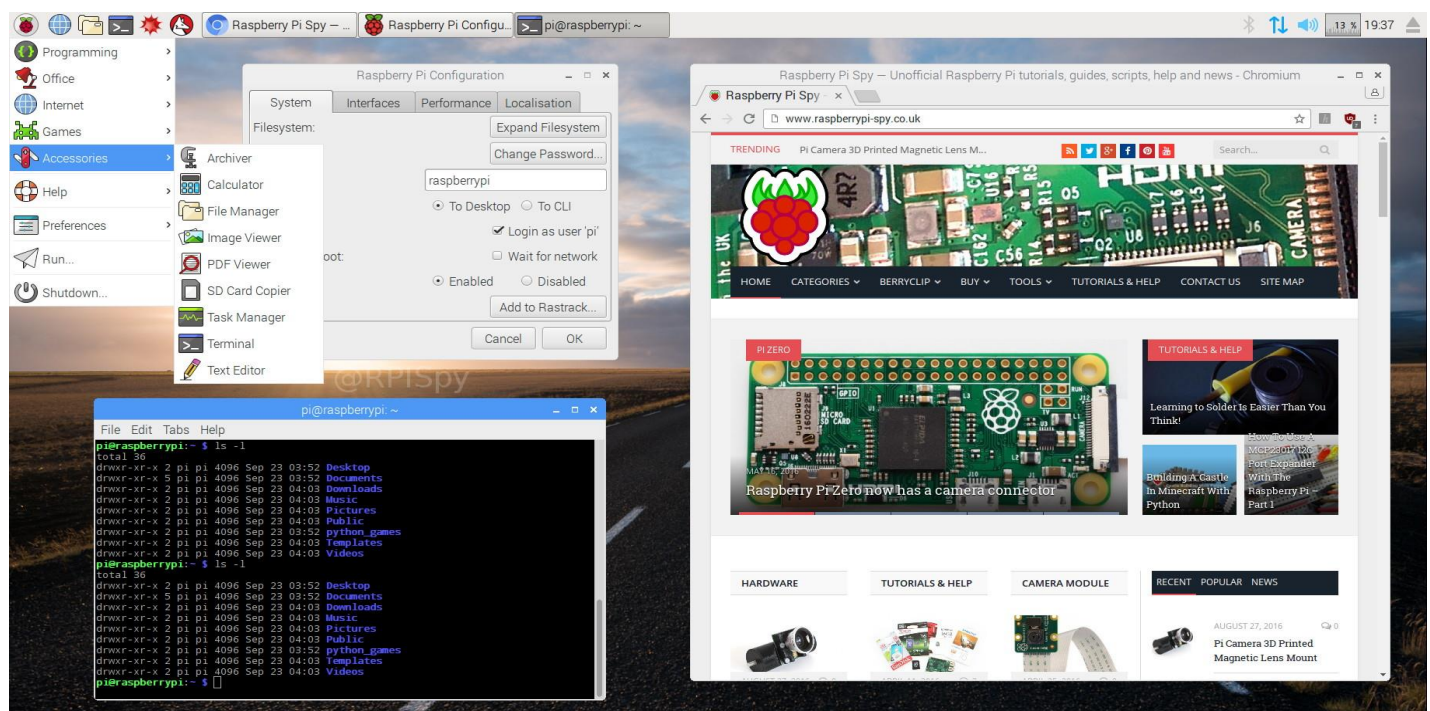


Votre carte SD est à présent prête, vous pouvez l'insérer dans votre Raspberry, le brancher à son alimentation électrique et laissez le système s'amorcer.



## Présentation de Raspbian sous pixel :

Raspbian est un dérivé de la distribution Linux Debian, même si cette distribution ne vous est pas familière, vous allez voir par la suite qu'elle est très facile à prendre en main et que vous ne serez que très peu chamboulé par rapport à l'utilisation d'un ordinateur sous Windows.



Le bureau est très classique, vous trouverez le menu principal en haut à gauche avec tous les programmes nécessaires à la vie de tous les jours : LibreOffice, Navigateur internet, Python, visualiseur de PDF, ... Mais ce qui nous intéressera le plus lorsque l'on voudra pousser l'utilisation de Raspbian est le Terminal.



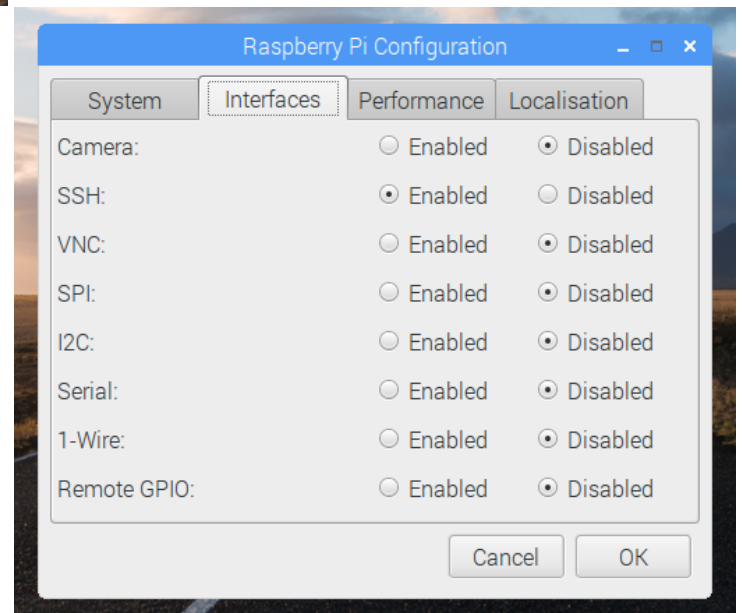
Avant de se lancer dans la découverte de la distribution, il est nécessaire de la paramétrer pour l'utilisation que nous en aurons par la suite, pour cela rendez-vous dans le menu Framboise puis dans Préférences et enfin Raspberry Pi Configuration.

*Rq : Vous trouverez beaucoup de tutos vous demandant de faire cela en ligne de commande mais ceux-ci sont anciens.*

Les deux onglets qui nous concerneront principalement sont *Interfaces* et *Localisation*.

Les interfaces nous permettront de communiquer avec ou depuis le Raspberry.

- Le SSH nous permettra de nous connecter au RPi et de lui envoyer des commandes.
- VNC nous permettra de « déporter » l'écran du RPi sur un autre ordinateur.
- 1-Wire nous permettra de communiquer avec des capteurs numériques connectés aux pins du RPi.

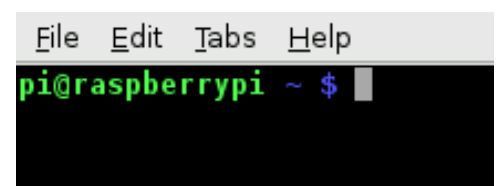


Maintenant vous pouvez également vous rendre dans l'onglet Localisation afin d'indiquer que vous êtes en France et que vous possédez un clavier AZERTY. Une fois le paramétrage fini, vous cliquez sur Ok, et la carte vous demandera de redémarrer pour appliquer les changements.

Nous voilà prêt et nous allons pouvoir passer au côté « Nerd » de l'utilisation du RPi pour le mettre à jour et installer des logiciels.

Pour cela rendez-vous dans le menu à la framboise puis dans Accessoires et choisissez enfin  **Terminal**

Vous pouvez également cliquer directement sur l'icone présente dans la barre supérieure :



Une fenêtre toute noire (voir ci-contre) apparaît alors sur votre écran.

Nous y taperons directement les commandes Linux mais aussi pas mal de programmes en Python.

Le terminal accepte beaucoup de commandes mais afin d'éviter les mauvaises manipulations, certaines vous seront interdites car réservée à l'administrateur. Pour devenir administrateur, rien de plus simple, il suffit de commencer sa ligne de commande par « sudo » qui est le condensé de « Super Utilisateur Do ».

Commençons par mettre à jour la liste des programmes installables à l'instant t sur notre Raspberry, pour cela tapez : `sudo apt-get update` puis une fois la liste mise à jour, vous pourrez taper `sudo apt-get upgrade` afin que le Rpi mette à jour les logiciels (appelés paquets) déjà présents sur votre carte SD.

Installons maintenant un logiciel. Si par exemple vous souhaitez installer l'excellent logiciel vlc pour lire des vidéos, il faudra l'installer en qualité de super utilisateur. Pour cela tapez : `sudo apt-get install vlc`

Vous verrez alors apparaitre :

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install vlc
[sudo] password for initiald:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  libcddb2 libdvbpsi6 libebml3 libiso9660-7 libmatroska3 libSDL-image1.2 libtar libupnp3 libva-x11-1 libvcdinfo0
  libvlc5 libvlccore4 libx264-106 libxcb-keysems1 libxcb-randr0 libxcb-xv0 vlc-data vlc-nox vlc-plugin-notify
  vlc-plugin-pulse
Suggested packages:
  mozilla-plugin-vlc videolan-doc
The following NEW packages will be installed:
  libcddb2 libdvbpsi6 libebml3 libiso9660-7 libmatroska3 libSDL-image1.2 libtar libupnp3 libva-x11-1 libvcdinfo0
  libvlc5 libvlccore4 libx264-106 libxcb-keysems1 libxcb-randr0 libxcb-xv0 vlc vlc-data vlc-nox vlc-plugin-notify
  vlc-plugin-pulse
0 upgraded, 21 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 13.3 MB of archives.
After this operation, 42.2 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? 
```

Vous devrez alors valider l'installation du logiciel et des paquets nécessaires en appuyant sur la touche Y si vous êtes resté en Anglais ou O si vous avez bien fait le changement de localisation. Passons à présent à la partie qui nous intéressera le plus pour la suite est l'utilisation des ports GPIO.

## GPIO :

Il faut installer la librairie WiringPi : `sudo apt-get install wiringpi` puis vérifiez en tapant `gpio readall`

P1 3											
BCM	wPi	Name	Mode	V	Physical	V	Mode	Name	wPi	BCM	
2	8	3.3v			1	2		5v			
3	9	SDA.1	IN	1	3	4		5v			
4	7	SCL.1	IN	1	5	6		0v			
		GPIO. 7	IN	1	7	8	0	IN	TxD	15	14
		0v			9	10	1	IN	RxD	16	15
17	0	GPIO. 0	IN	0	11	12	0	IN	GPIO. 1	1	18
27	2	GPIO. 2	IN	0	13	14		0v			
22	3	GPIO. 3	IN	0	15	16	0	IN	GPIO. 4	4	23
		3.3v			17	18	0	IN	GPIO. 5	5	24
10	12	MOSI	IN	0	19	20		0v			
9	13	MISO	IN	0	21	22	0	IN	GPIO. 6	6	25
11	14	SCLK	IN	0	23	24	1	IN	CE0	10	8
		0v			25	26	1	IN	CE1	11	7
0	30	SDA.0	IN	1	27	28	1	IN	SCL.0	31	1
5	21	GPIO.21	IN	1	29	30		0v			
6	22	GPIO.22	IN	1	31	32	0	IN	GPIO.26	26	12
13	23	GPIO.23	IN	0	33	34		0v			
19	24	GPIO.24	IN	0	35	36	0	IN	GPIO.27	27	16
26	25	GPIO.25	IN	0	37	38	0	IN	GPIO.28	28	20
		0v			39	40	0	IN	GPIO.29	29	21
BCM	wPi	Name	Mode	V	Physical	V	Mode	Name	wPi	BCM	
P1 3											



La colonne qui nous intéressera dans un premier temps est la BCM, elle suit la numérotation en rouge si on regarde directement le Raspberry Pi 3 par-dessus :

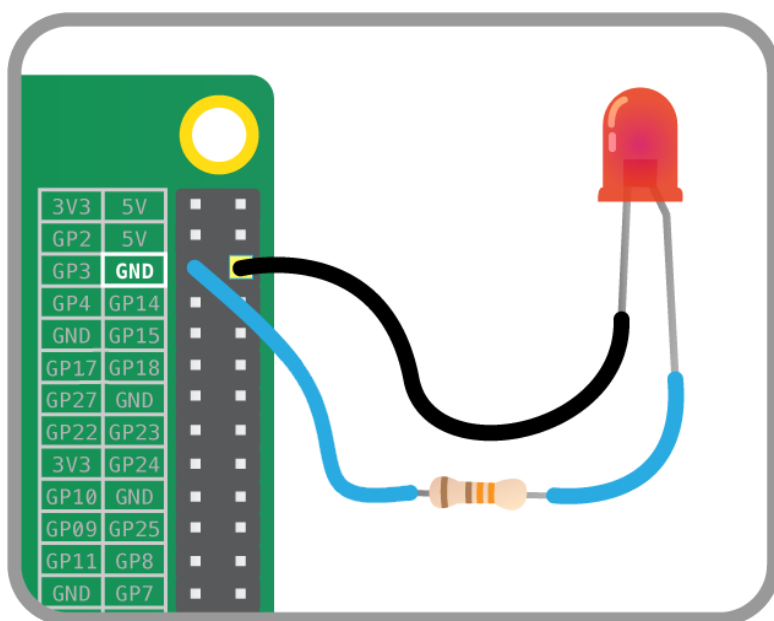


(En noir la numérotation `GPIO.BOARD`. En rouge, la numérotation `GPIO.BCM`)

Dans les exemples qui suivent, nous travaillerons avec le port `GPIO.BCM` numéro 3 qui est noté 5 en numérotation Physique. Si l'on souhaite utiliser ce port GPIO comme sortie, il va falloir le signaler au terminal, pour cela on saisira : `gpio export 3 out`

Maintenant si l'on veut « allumer » cette sortie, il va falloir taper : `gpio -g write 3 1`

En revanche si l'on souhaite « l'éteindre », vous taperez : `gpio -g write 3 0`























Passons à la pratique, réalisez le montage ci-contre, en vous rappelant que sur une LED, la plus longue « patte » correspond au pôle plus, ici le `GPIO.BCM` 3 alors que nous connecterons le pôle moins à une masse notée `GND` pour ground.

En exécutant les commandes vues précédemment, vous pourrez allumer et éteindre la Led.

Toutes les pins ne peuvent être utilisées comme entrée ou sortie, il existe des alimentations permanentes en 3,3V ou en 5V, des masses, ... Le tableau de la page suivante récapitule les différents ports utilisables et leur nom. La numérotation BCM est celle indiquée après le mot `GPIO`. Si celui-ci n'est pas un GPIO, il ne sera alors pas utilisable grâce à la librairie `WiringPi`.

Nous verrons dans une prochaine fiche comment piloter ces ports grâce au langage Python et donc directement dans nos programmes pour déclencher des événements ou bien lire des capteurs.

# Raspberry Pi 3 GPIO Header

Pin#	NAME		NAME	Pin#
01	3.3v DC Power		DC Power 5v	02
03	GPIO02 (SDA1 , I <sup>2</sup> C)		DC Power 5v	04
05	GPIO03 (SCL1 , I <sup>2</sup> C)		Ground	06
07	GPIO04 (GPIO_GCLK)		(TXD0) GPIO14	08
09	Ground		(RXD0) GPIO15	10
11	GPIO17 (GPIO_GEN0)		(GPIO_GEN1) GPIO18	12
13	GPIO27 (GPIO_GEN2)		Ground	14
15	GPIO22 (GPIO_GEN3)		(GPIO_GEN4) GPIO23	16
17	3.3v DC Power		(GPIO_GEN5) GPIO24	18
19	GPIO10 (SPI_MOSI)		Ground	20
21	GPIO09 (SPI_MISO)		(GPIO_GEN6) GPIO25	22
23	GPIO11 (SPI_CLK)		(SPI_CE0_N) GPIO08	24
25	Ground		(SPI_CE1_N) GPIO07	26
27	ID_SD (I <sup>2</sup> C ID EEPROM)		(I <sup>2</sup> C ID EEPROM) ID_SC	28
29	GPIO05		Ground	30
31	GPIO06		GPIO12	32
33	GPIO13		Ground	34
35	GPIO19		GPIO16	36
37	GPIO26		GPIO20	38
39	Ground		GPIO21	40

Rev. 2  
29/02/2016

[www.element14.com/RaspberryPi](http://www.element14.com/RaspberryPi)