

NOUVEAU

Offert aux lecteurs de www.framboise314.fr par IDPRESSE

**L'officiel PC**

N°1

7,90 €  
LE GUIDE  
COMPLET

# RASPBERRY PI

## Idées & Projets Clés en Main

BEST-OF  
**TUTOS**  
+ CODES

À réaliser

**ÉTAPE PAR ÉTAPE**

Connectée  
MINI STATION  
MÉTÉO P.43

RaspiSMS  
PROGRAMMEZ  
L'ENVOI DE SMS P.52

Radio FM  
ÉMETTEUR  
RADIO PIRATE P.46

Musique & Vidéos  
CRÉEZ VOTRE  
PROPRE MODULE  
AIRPLAY ! P.58

Wi-fi  
PILOTEZ VOTRE  
RASPBERRY PI  
SANS FIL P.24

ETC !

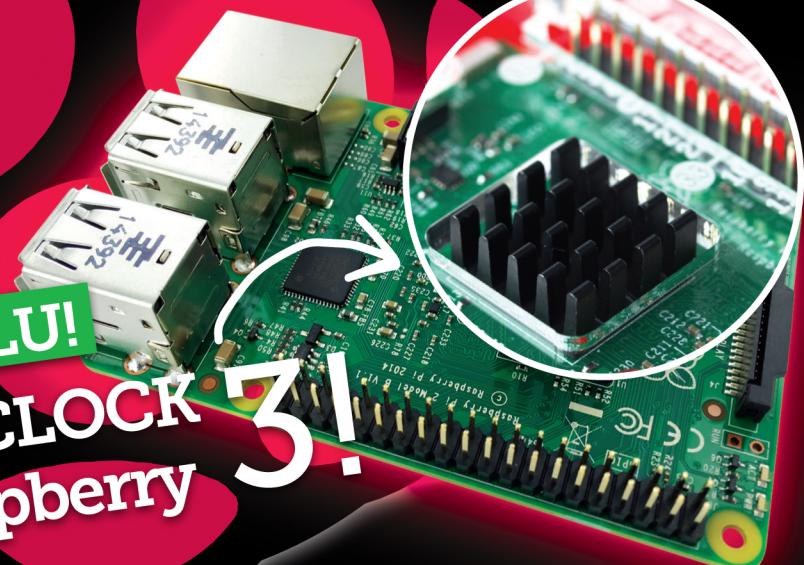
VOLUME 1

Dossier

## RASPBERRY PI 3 & RASPBIAN

LE GUIDE POUR  
BIEN DÉBUTER

P.14



EXCLU!  
OVERCLOCK  
DU Raspberry  
3!

Allez plus loin avec Raspberry Pi

**ROBOTIQUE** P.68

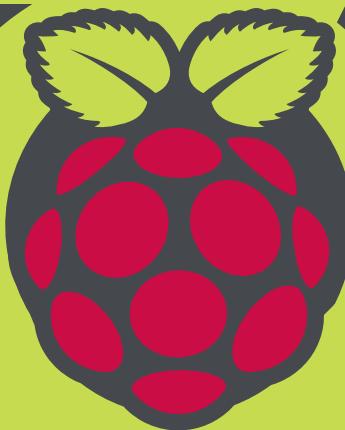
Utilisez  
votre premier  
SERVOMOTEUR

**SENS HAT** P.38

Décuplez &  
boostez les  
POSSIBILITÉS

**+ LE COIN  
DES ASTUCES**  
et des  
dépannages !





Bienvenue à vous. Vous tenez entre vos mains le premier numéro spécial de L'Officiel PC, entièrement dédié à Raspberry Pi et à son écosystème. Un magazine de plus consacré à la framboise ? Pas vraiment.

Pour la rédaction, l'aventure Raspberry Pi a commencé dans le magazine Pirate Informatique (du même éditeur) en 2013 lorsque nous avions décidé de tester ce drôle de petit PC plein de surprises. Conscients du potentiel de la bête, nous lui avons donc dédié une rubrique dans presque chaque numéro.

Lorsque nous nous sommes intéressés à la presse spécialisée dans ce domaine, nous sommes tombés sur des magazines dédiés aux experts, d'autres qui ne parlaient pas uniquement du Raspberry Pi et encore d'autres qui inondaient les kiosques de revues «copier-coller» vendues une fortune et ne comportant que du contenu mal conçu ou mal traduit (suivez mon regard...)

Nous sommes donc partis dans l'idée de proposer un magazine accessible (mais pas que...), avec du contenu inédit et que chacun peut s'offrir sans craquer son PEL.

A vous de nous dire si l'ensemble vous plaît, vous semble un peu trop candide (ou l'inverse !) et si vous aimerez voir tel ou tel sujet abordé dans notre prochain numéro...

Bonne lecture !

Benoît BAILLEUL  
raspberry@idpresse.com



*L'officiel PC*

**RASPBERRY PI**  
Idées & Projets Clés en Main



## N°1 – Janvier - Mars 2017

Une publication du groupe ID Presse.  
27, bd Charles Moretti - 13014 Marseille  
E-mail : redaction@idpresse.com

### Directeur de la publication :

David Côme

### Expert éditorial et

### responsable partenariats :

Benoît Bailleul (raspberry@idpresse.com)

**Ont participé à ce numéro :** Ramin Sangersari, Richard Waterworth et l'équipe de Raspbian France : Eliott Bureau, Bastien Bourdin et Pierre-Lin Bonnemaison.

**Directeur artistique :** Sergueï Afanasiuk

**Audit et analyse marché :**

Grégory Peron

**Correctrice :** Marie-Line Bailleul

**Imprimé par / Printed by**

Rotimpres

Calle Plá de L'Estany – Girona  
(Espagne)

**Distribution :** MLP

**Dépôt légal :** à parution

**Commission paritaire :** en cours

**ISSN :** en cours

«L'officiel PC» est édité par SARL ID Presse, RCS : Marseille 491 497 665

Capital social : 2000,00 €

Parution : 4 numéros par an.

La reproduction, même partielle, des articles et illustrations parues dans «L'Officiel PC» est interdite. Copyrights et tous droits réservés ID Presse. La rédaction n'est pas responsable des textes et photos communiqués. Sauf accord particulier, les manuscrits, photos et dessins adressés à la rédaction ne sont ni rendus ni renvoyés. Les indications de prix et d'adresses figurant dans les pages rédactionnelles sont données à titre d'information, sans aucun but publicitaire.

# SOMMAIRE

L'officiel PC  
**RASPBERRY PI**  
Idées & Projets Clés en Main



08

8  
**LE RASPBERRY PI 3**: mieux à quel point ?

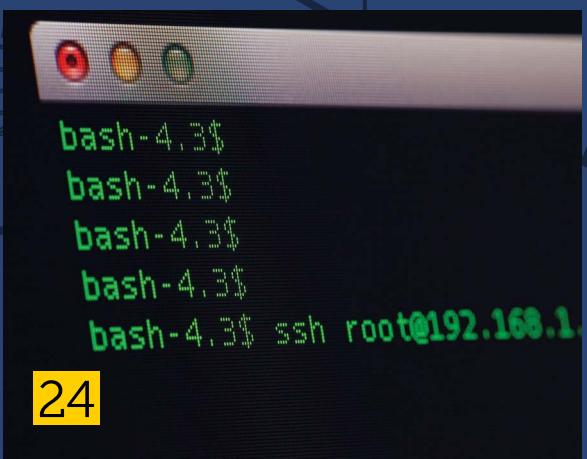
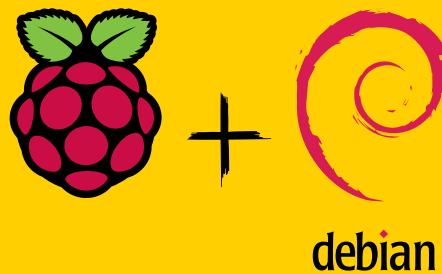
14  
**RASPBIAN**: installation et premiers pas

22  
**RASPI-CONFIG**: le «BIOS» du Raspberry Pi

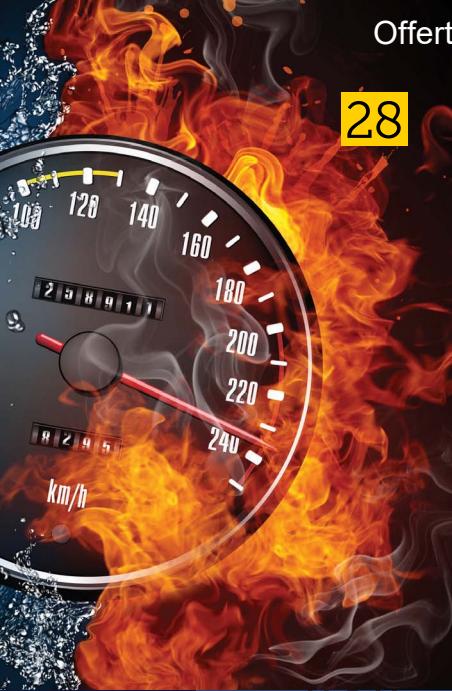
24  
**SSH**: communiquez à distance

28  
**EXCLU : OVERCLOCK** du Raspberry Pi 3

14



62



28

34

## NOTRE SÉLECTION de Matériel

38

Gros plan sur le **SENSE HAT**  
et projet de station météo

46

Votre **RADIO FM PIRATE**  
à la maison

52

**RASPISMS**: programmez et  
automatisez vos SMS

58

Un **RÉCEPTEUR AIRPLAY**  
sur Raspberry Pi

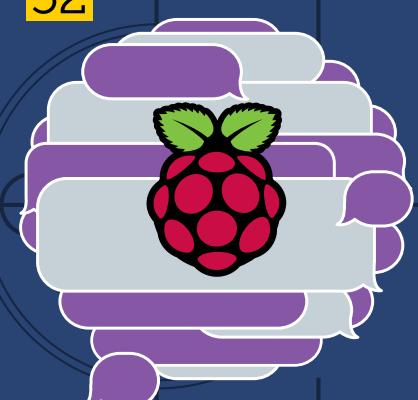
62

Votre **FILM EN «STOP MOTION»**  
avec Pi-motion



38

52



78

68

Introduction à la robotique :  
**LE SERVOMOTEUR**

74

**LE COIN DES ASTUCES**

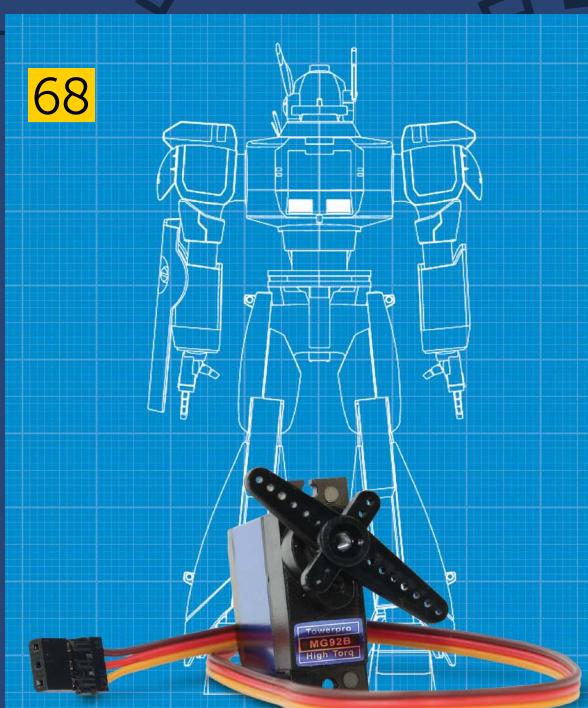
78

Une **PETITE SÉLECTION  
DE PROJETS** estampillés  
Raspberry Pi...

46



68





## LE STARTER KIT, une bonne affaire ?

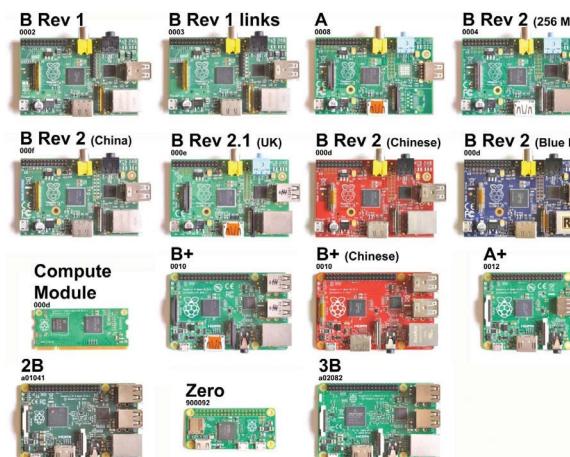
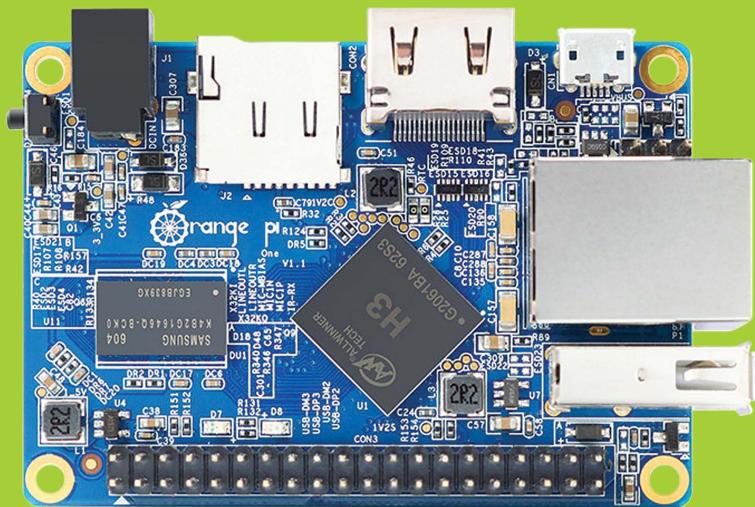
Pour fêter le 10 000 000e Raspberry vendu dans le monde, la fondation propose un kit avec tout le nécessaire pour votre appareil : le Raspberry Pi 3, une carte micro-SD de 16 Go avec différents systèmes, un boîtier de protection, l'alimentation officielle 2,5 A, un câble HDMI de 1 mètre, un clavier QWERTY, une souris et le livre *Adventures in Raspberry Pi*. Or selon nos amis de <http://raspbian-france.fr>, cette bonne affaire n'en serait pas une... En cherchant un peu sur la Toile, ils ont réussi à retrouver tous les éléments de ce pack (sauf le livre en anglais, pas indispensable) pour moins de 100 €. 50 € d'économie c'est loin d'être négligeable, non ? Suivez notre lien pour voir le contenu de leur panier avec les liens permettant de faire vos emplettes...

Lien : <https://goo.gl/JQ9aQs>

## Orange Pi Zero, un concurrent du Raspberry Pi Zero

Le Raspberry Pi 3 fait des émules. Alors que de nombreux clones font leur apparition (Odroid, Banana Pi, CuBox-i, etc.) voici un clone du Zero, le Orange Pi Zero. Pour moins de 10 dollars, cette carte supporte Android 4.4, Ubuntu, Raspbian ou Debian. Les caractéristiques sont bien plus intéressantes que son illustre modèle pour un encombrement similaire : ARM Cortex-A7 4-cœurs cadencés à 1,2 GHz, un circuit graphique Mali-400MP2 600 MHz, 256 Mo de DDR3, des ports USB, microSD, GPIO et RJ45 ainsi qu'une antenne WiFi. Seul hic, on la trouve très difficilement (sans doute l'effet de la nouveauté) et de nombreux malins en profitent pour vendre l'objet bien plus cher. Notez qu'il existe de nombreux modèles différents de Orange Pi. Suivez notre lien pour vous rendre sur le site et en savoir plus...

Lien : [www.orangepi.org](http://www.orangepi.org)



## LE CHIFFRE 10 MILLIONS !

Alors que la fondation s'attendait à en écouter quelques dizaines de milliers, le Raspberry Pi (toutes versions confondues) s'est vendu à 10 millions d'unités à travers le monde en seulement 4 ans. C'est plus que tous les ordinateurs Atari ST, Amiga et ZX Spectrum réunis. Il faudra encore un petit effort pour égaler les 17 millions du Commodore 64, la machine la plus vendue de l'histoire, mais cela en prend bien le chemin...

# RASPBIAN SE PAYE UN LIFTING...

Fin septembre 2016 est sortie une nouvelle version de Raspbian comportant un nouveau bureau appelé PIXEL (pour Pi Improved Xwindows Environment Lightweight). Rien de révolutionnaire, mais la fondation a ajouté



plus de polices, des images de fond, de nouvelles icônes et quelques remaniements graphiques. On découvre aussi l'ajout du navigateur Chromium (basé sur Chrome et compatible avec les mêmes extensions), la présence par défaut de RealVNC pour accéder à distance à l'appareil en mode graphique et un émulateur de SenseHAT. Nous y reviendrons dans le prochain numéro, mais en attendant vous pouvez aller voir le dossier des «14 trucs à connaître pour personnaliser Raspbian PIXEL» sur le site Framboise314 en suivant notre lien. Pour mettre à jour votre Raspbian Jessie tapez les lignes suivantes et redémarrez :

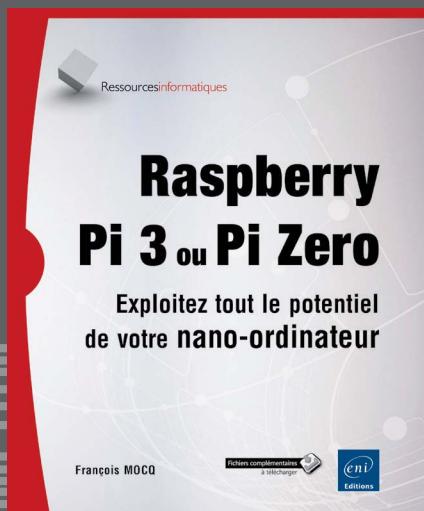
```
sudo apt-get update  
sudo apt-get dist-upgrade  
sudo apt-get install -y rpi-chromium-mods  
sudo apt-get install -y python-sense-emu python3-sense-emu  
sudo apt-get install -y python-sense-emu-doc realvnc-vnc-viewer
```

Lien : <https://goo.gl/XTm7JM>

## Un peu de LECTURE EN PLUS

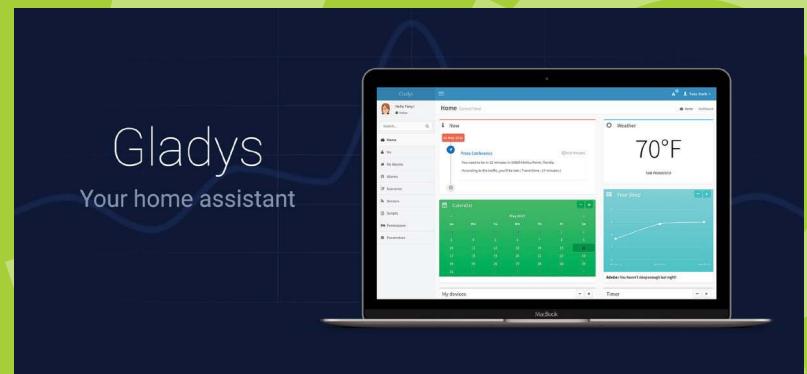
Dans le petit monde francophone du Raspberry Pi, François Mocq est une figure incontournable (en plus d'être très sympathique). Cet électronicien, programmeur, radioamateur et passionné de technologie est aussi le webmaster du site [www.framboise314.fr](http://www.framboise314.fr). François doit être insomniaque puisqu'il trouve aussi le temps d'écrire des livres sur la framboise. Sorti en novembre 2016, son dernier ouvrage se concentre sur les Raspberry Pi 3 et Zero.

Au programme, des chapitres sur les systèmes d'exploitation disponibles, la connexion à distance, la gestion du réseau, la possibilité de démarrer depuis un disque externe, diverses utilisations type (bureautique, media center, serveur Web et caméra de surveillance), des introductions à Scratch, Python et aux ports GPIO. La fin du livre est dédiée au dépannage et aux périphériques les plus connus. Cet ouvrage de 850 pages est édité aux éditions ENI et est disponible pour une trentaine d'euros.



## Gladys, un Jarvis au féminin

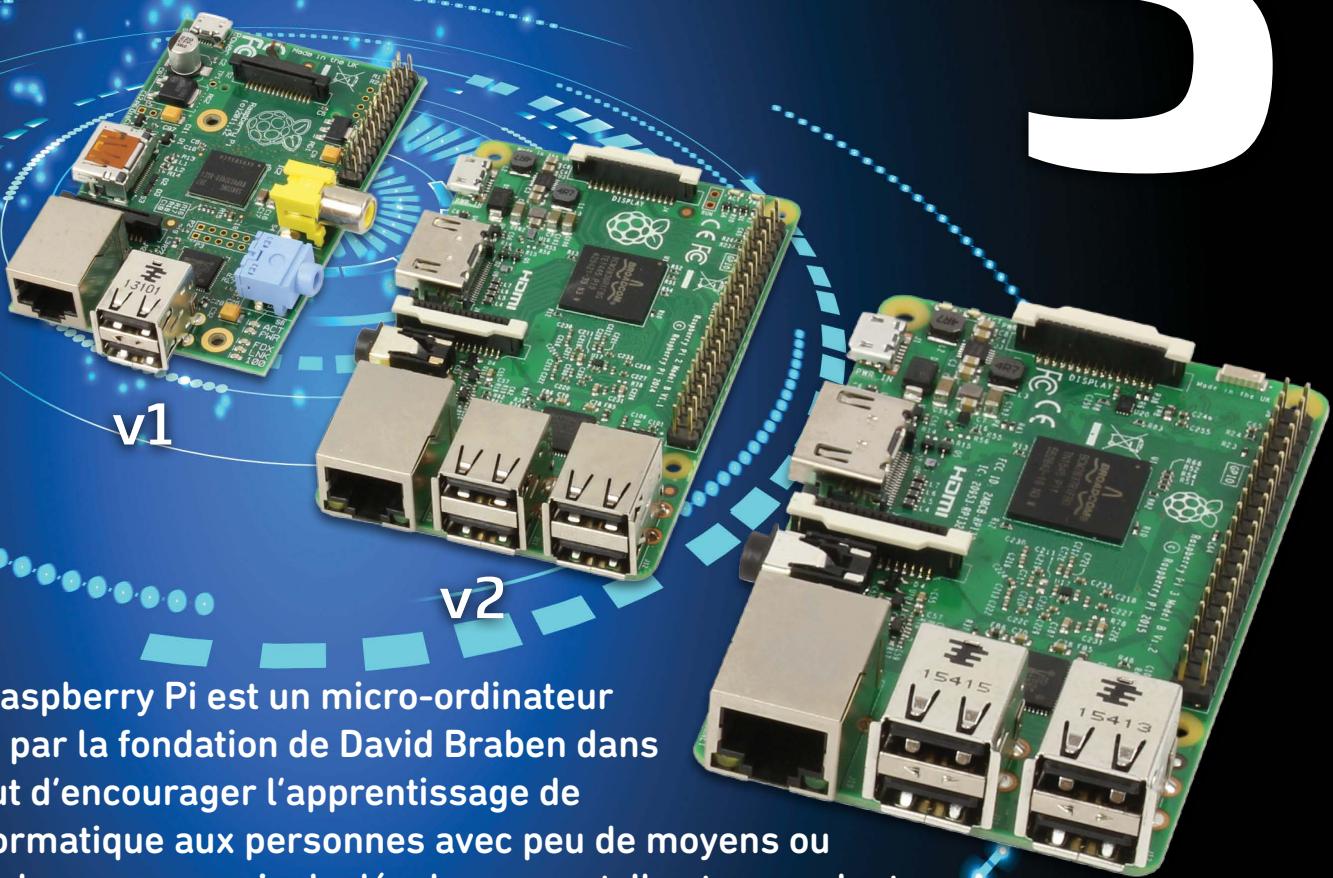
Gladys c'est une assistante comme on en voit dans les films de science-fiction. Pas comme Siri ou Cortana, non non. Une vraie assistante intelligente qui va vous réveiller le matin en fonction de la météo et du trafic. Elle peut aussi communiquer avec des périphériques (ampoules et prises connectées, détecteur de mouvements, etc.) pour lui faire allumer les lumières lorsque vous rentrez chez vous par exemple. Le programme est disponible sur plusieurs supports, mais pourquoi consommer plus de ressources que de raison ? Mais la version 3 de Gladys ressemble de plus en plus à Jarvis, le robot d'Ironman. En effet vous pouvez maintenant lui parler pour lui donner des ordres. Cette application vous intéresse ? Demandez-nous un article pour le prochain numéro ici : [raspberry@idpresse.com](mailto:raspberry@idpresse.com)



Offert aux lecteurs de [www.framboise314.fr](http://www.framboise314.fr) par IDPRESSE



# LE RETOUR DE LA REVANCHE : Raspberry Pi 3



Le Raspberry Pi est un micro-ordinateur créé par la fondation de David Braben dans le but d'encourager l'apprentissage de l'informatique aux personnes avec peu de moyens ou dans les pays en voie de développement. Il est cependant devenu objet tendance et même culte chez certains bidouilleurs au point d'être au centre d'une communauté mondiale partageant articles, tutoriels et programmes. PC d'appoint pour certains, carte programmable pour d'autres, le Raspberry Pi est plein de surprises...

v3



Tous les composants du Raspberry sont donc réunis sur une seule carte et le tout est livré sans moniteur, clavier, souris, système d'exploitation, disque dur, alimentation ou connectique pour privilégier la récupération, les licences libres et réduire les coûts à l'achat. On pourra récupérer l'alimentation sur un téléphone portable (micro USB), une carte micro SD, une clé USB ou un vieux disque dur externe pourront faire office d'espace de stockage tandis qu'un vieux câble HDMI trouvé au fond d'un tiroir vous permettra de le brancher sur une télévision ou un moniteur de récupération.

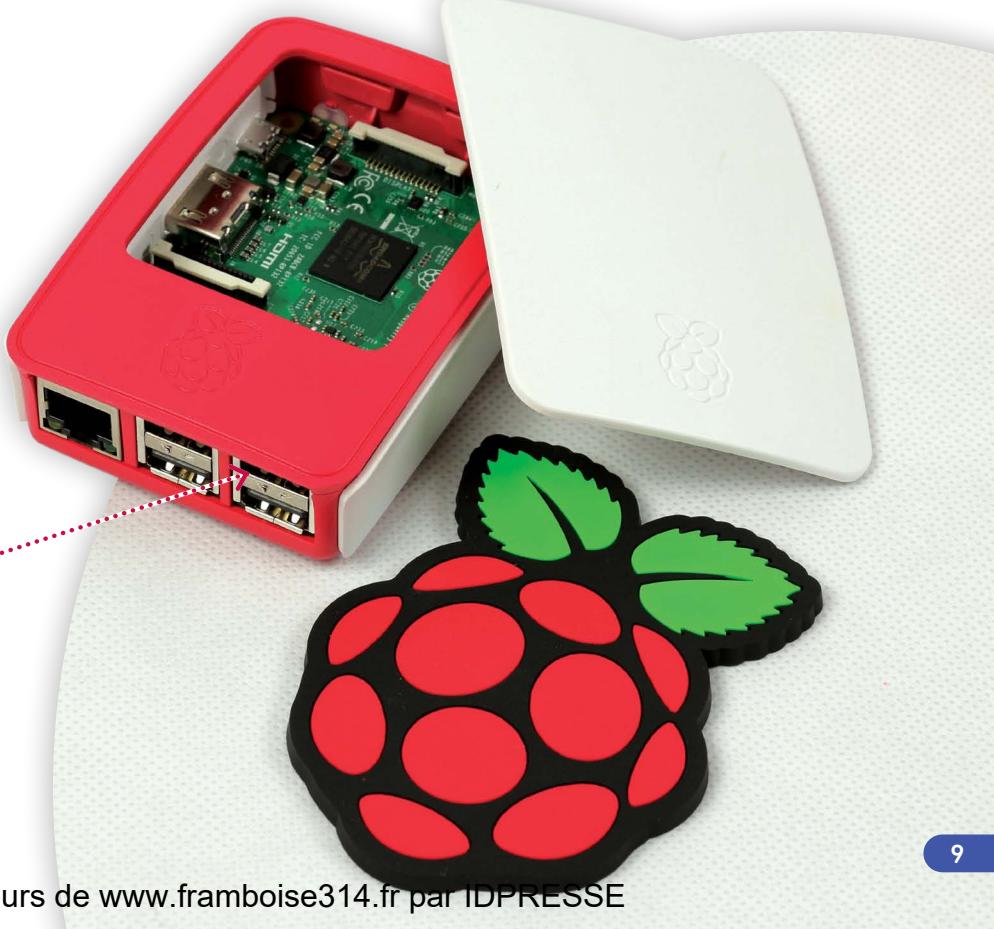
## PETIT, PUISSANT ET PAS CHER

Attention, même si le prix d'une quarantaine d'euros pourrait faire croire à un PC aux configurations très modestes, il n'en est rien et les caractéristiques techniques évoluent à chaque nouveau modèle. Le dernier en date, le Raspberry Pi 3 propose un processeur ARM Cortex-A53 quadri-coeurs cadencé

à 1200 MHz (le premier processeur ARM 64 bits du marché), un circuit graphique capable de décoder des flux vidéos HD 1080p et 1 Go de RAM avec la possibilité d'allouer plus ou moins de mémoire vidéo en fonction de l'utilisation. Soulignons que de nombreuses distributions Linux permettent d'en faire un PC tout terrain (voir notre article sur Raspbian à la page 14). Il est d'ailleurs difficile de croire que ce que nous

sortons de la boîte est un... PC. La taille est celle d'une carte bancaire et il n'y a pas de boîtier pour protéger les composants. Et même avec son boîtier officiel, les dimensions sont celle d'un paquet de cigarettes. Les plus exigeants regretteront l'absence de port USB 3.0 et d'Ethernet 10/100/1000 mais pour ce prix, autant vous le dire tout de suite, il n'y a pas non plus de GeForce GTX ou de watercooling...

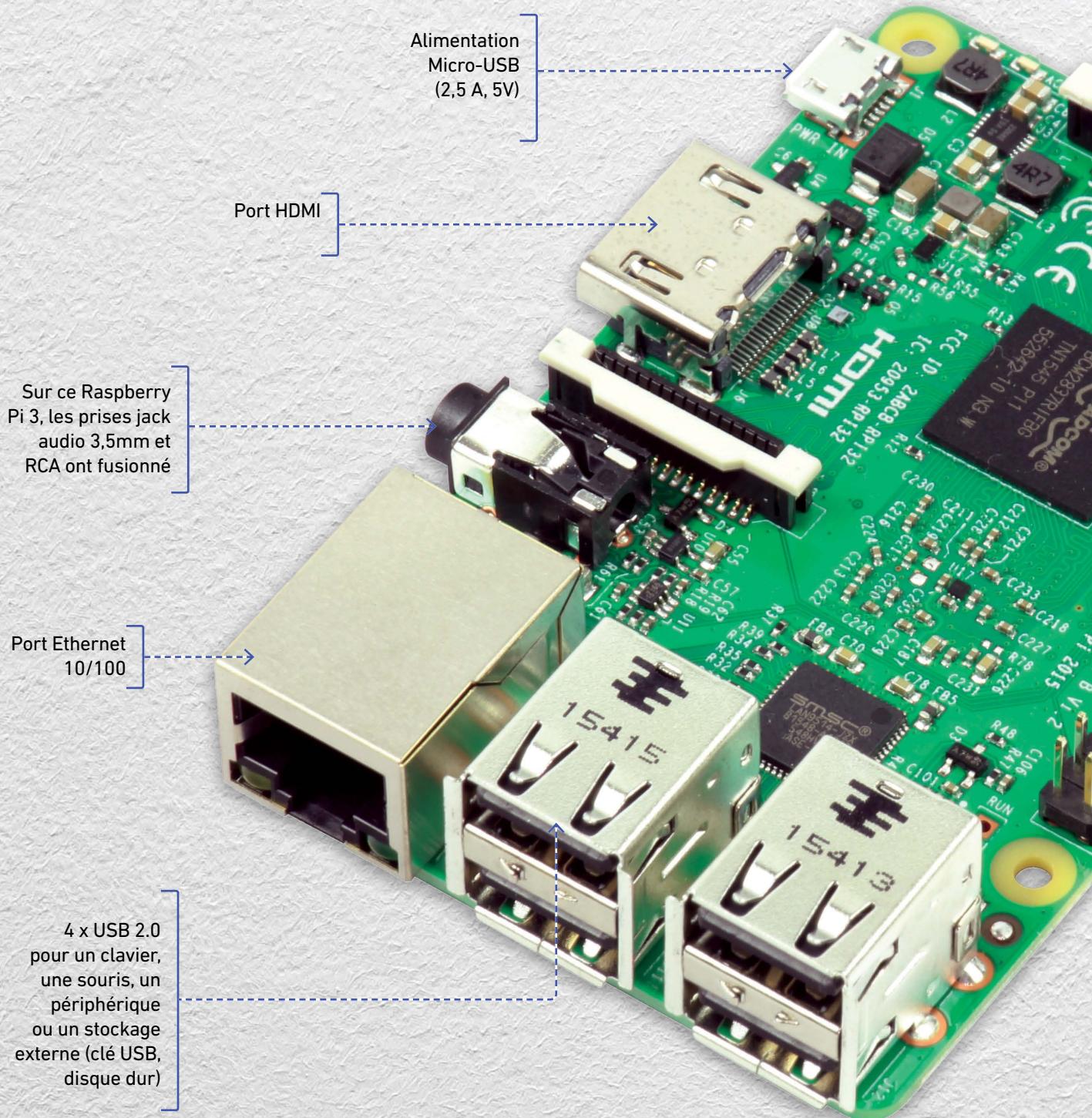
## UN ORDINATEUR SI PETIT QU'IL PEUT SE RANGER DANS UN PAQUET DE CIGARETTE



Le boîtier officiel pour le Raspberry Pi 3 est presque indispensable. Pratique et joli, qui dit mieux pour moins de 10 € ?

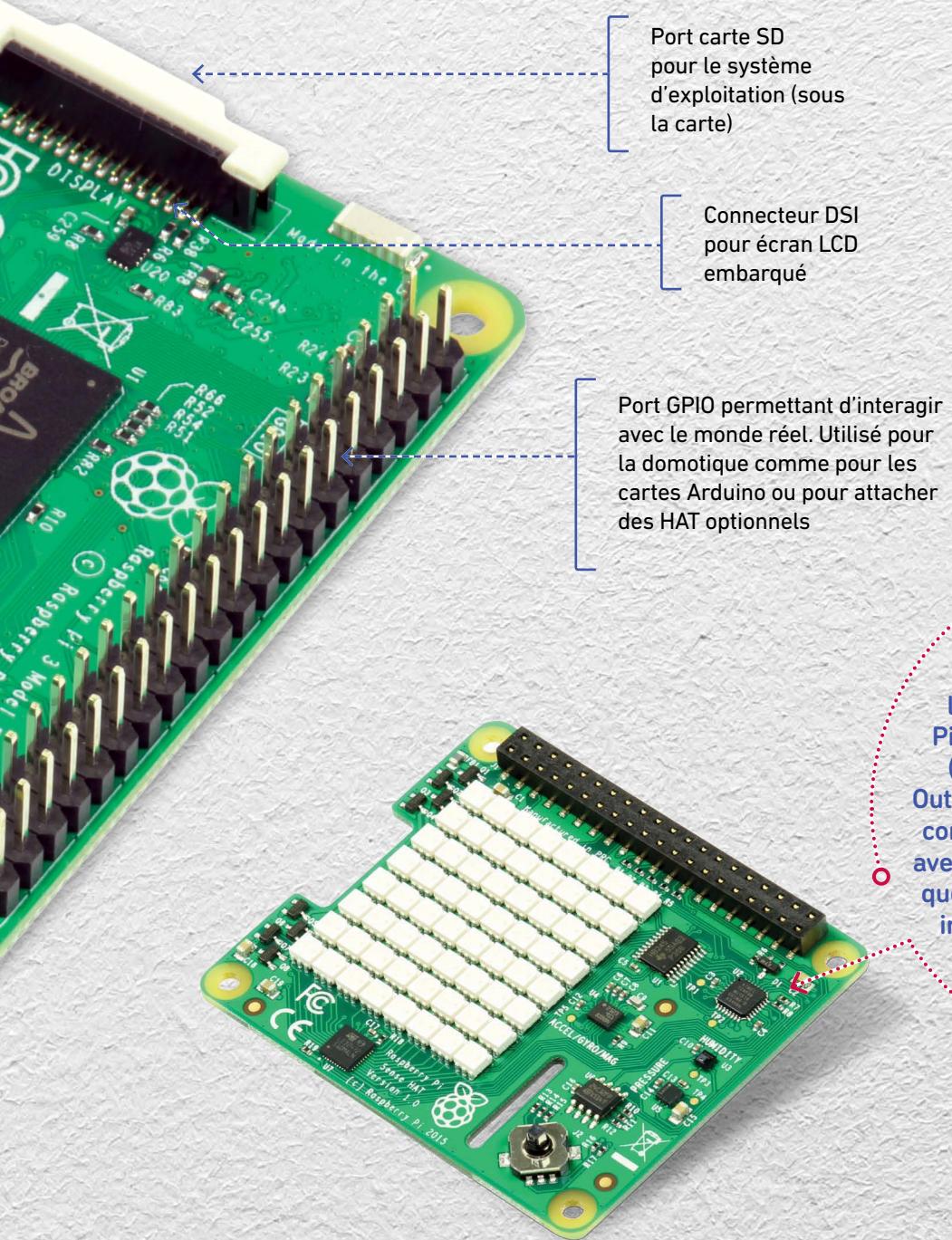


# Le Raspberry Pi 3





# en détail



Port carte SD pour le système d'exploitation (sous la carte)

Connecteur DSI pour écran LCD embarqué

Port GPIO permettant d'interagir avec le monde réel. Utilisé pour la domotique comme pour les cartes Arduino ou pour attacher des HAT optionnels

## Ports GPIO ?

Presque anecdotiques lorsqu'on utilise le Raspberry Pi en tant que PC, les ports GPIO (pour General Purpose Input/Output) permettent à la machine de communiquer dans les deux sens avec d'autres circuits électroniques que vous pouvez fabriquer (circuit imprimé «maison») ou acheter comme le Sense HAT que nous vous présentons à la page 38.



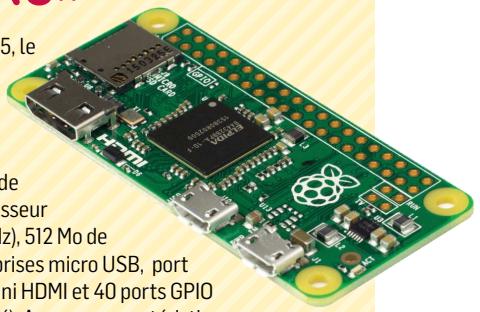
## → Les perfs

Le Raspberry Pi 3 vient de sortir et si l'on peut constater qu'il écrase complètement les plus anciennes versions en terme de puissance, les résultats sont moins nuancés si l'on compare avec la version 2... Ces benchmarks ont été lancé dans Raspbian Jessie sans overclocking.

	Raspberry Pi 1 B	Raspberry Pi 2	Raspberry Pi 3
Calcul de 5000 décimales de Pi	3min 45 sec	2min 9 sec	1min 37 sec
Test du CPU avec Sysbench (calcul des 20000 premiers nombres premiers)	1399,73 sec (ce modèle ne supporte pas le multithreads)	773,95 sec (single threaded) 192,37 sec (64 threads)	573,01 sec (single threaded) 148,01 sec (64 threads)
Temps d'affichage du bureau Raspbian (t0 = mise sous tension)	1 min 01 sec	25 sec	20 sec

## LA VERSION «ZERO»

Sorti fin 2015, le Raspberry Pi Zero est une version «light» de la machine de base : processeur ARMv6 (1GHz), 512 Mo de RAM, deux prises micro USB, port MicroSD, mini HDMI et 40 ports GPIO (voir encadré). Avec ces caractéristiques revues à la baisse, sa consommation énergétique au ras des pâquerettes et ses dimensions (6,5cm x 3 x 0,5 pour 9 g) le Zero est avant tout destiné aux projets axés sur la domotique ou la robotique. A cause des coûts d'importation, cet ordinateur à 5 \$ est plus souvent proposé à 10 ou 15 € lorsque ce n'est pas beaucoup plus puisque l'appareil est très fréquemment en rupture de stock et des petits malins en profitent pour se faire de l'argent sur le dos des fans impatients.



## → Les différences entre les Raspberry Pi

Si les différences entre les versions A et B du premier Raspberry ne concernaient que l'ajout de RAM (de 256 à 512 Mo), tandis que la version 2 voyait gonfler toutes ses caractéristiques. Le Raspberry Pi 3 va encore plus loin en améliorant les composants et en ajoutant (enfin) le WiFi intégré et le Bluetooth. Pas besoin d'ajouter de dongle, tout est sur la carte !

	Raspberry Pi 1 B	Raspberry Pi 2	Raspberry Pi 3
Date de sortie	Avril 2012	Février 2015	Février 2016
Chipset	ARMv6 (1 cœur)	ARMv7 (4 cœurs)	ARM v8 Cortex-A53 (4 cœurs 64 bits)
Horloge	700 MHz	900 MHz	1200 MHz
RAM	512 Mo	1 Go	1 Go
Type de mémoire	SDRAM 400 MHz	DDR2 400 MHz	LPDDR2 400 MHz
Stockage	Carte SD	Carte MicroSD	Carte MicroSD
Ports USB	2	4	4 avec la possibilité d'alimenter des périphériques plus puissants
WiFi	Non	Non	Oui
Bluetooth	Non	Non	Oui (v4.1 + Low Energy)



## Ce qu'il faut pour commencer

Nous avons vu que le Raspberry Pi a été conçu pour favoriser la récupération de matériel et réduire les coûts. En fonction de votre budget vous pourrez néanmoins améliorer l'expérience Raspberry Pi en ajoutant des périphériques ou des gadgets...

Si vous n'avez qu'un écran VGA, il existe des adaptateurs très bons marchés...



### 1# Le minimum syndical

Pour commencer l'aventure pour n'aurez besoin que d'une alimentation micro-USB (pourquoi pas celle de votre smartphone ?), un écran ou un téléviseur (permettant de connecter un câble RCA ou HDMI) et un duo clavier/souris (les dongles Bluetooth fonctionnent). Si vous avez une ancienne version du Raspberry Pi il faudra aussi un câble RJ45 suffisamment long pour aller à votre box/routeur Internet. Pour la carte microSD, optez pour un minimum de 8 Go en classe 10. Rien d'insurmontable donc...



Comme l'artiste havrais Amor,  
soyez ingénieux  
et faites de  
votre Raspberry  
Pi une œuvre  
d'art !

### 2# Le boîtier

Protégez votre Raspberry des chocs et de l'électricité statique avec un boîtier. Il en existe un officiel pour chaque type de Raspberry mais vous n'êtes pas obligé d'opter pour ces derniers. La seule chose à surveiller avant de sortir la carte bleue c'est la compatibilité entre le boîtier et votre modèle car les connectiques changent parfois d'emplacement. Si vous êtes un artiste ou un bricoleur, pourquoi ne pas personnaliser votre boîtier ? Il existe aussi des supports à fixer derrière votre écran...

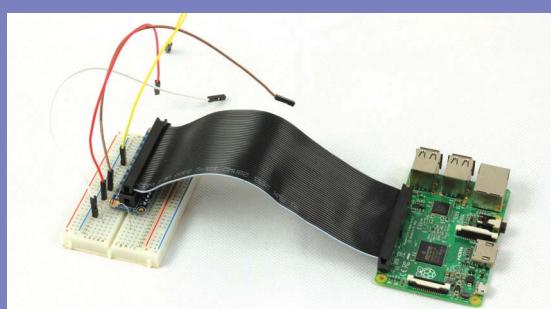


### 3# Un disque dur ?

Votre carte SD commence à montrer ses limites et vous aimerez plus d'espace pour vos programmes, créations ou fichiers multimédia ? Sur Raspberry Pi 3 il est possible d'utiliser des périphériques de stockage USB encore plus facilement qu'avant grâce à sa meilleure gestion de la consommation. Alors que la version 2 peinait à alimenter des disques durs externes, vous n'aurez plus de problèmes avec la dernière mouture. Il faudra juste utiliser une alimentation officielle 5V 2,5A pour tirer le meilleur de votre appareil.

### 4# Le superflu

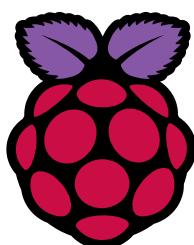
Si vous n'arrivez pas à trouver du matériel de récupération ou si vous en voulez toujours plus ? Vous trouverez tout un tas de périphériques sympas à brancher sur votre Raspberry Pi 3 : caméra faisant aussi office d'appareil photo, écrans (tactiles ou pas), clavier + trackpad sans fil, etc. En optant pour les produits officiels, vous êtes sûr de la compatibilité avec tous les modèles. On trouve aussi des «HAT» (Hardware Attached on Top) se connectant sur les ports GPIO et qui ajoutent des fonctionnalités GPS, horloge RTC, capteurs divers...



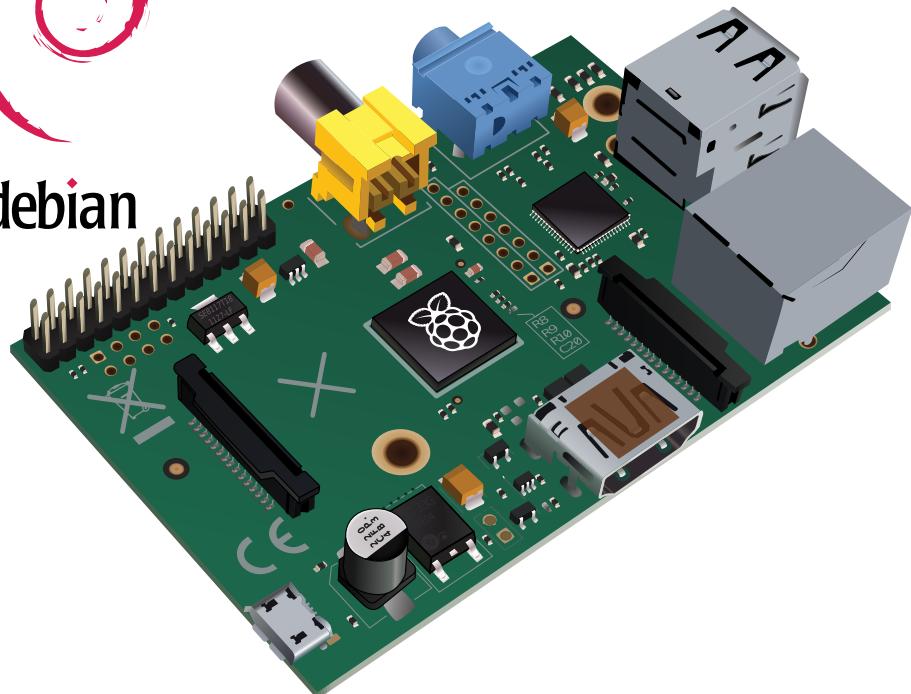


# L'ESSENTIEL & NOUVEAUTÉS

## LE SYSTÈME IDÉAL



debian



### CE QU'IL VOUS FAUT

#### Raspbian Jessie

Où le trouver ? :

<https://goo.gl/BYkhLp>

#### Win32 Disk Imager

Où le trouver ? :

<http://goo.gl/eZNTZA>

- Un Raspberry Pi (version B+, 2 ou 3)
- Un câble micro-USB (pour l'alimentation)
- Une carte SD d'au moins 8 Go (classe 10)
- Une TV ou un écran de récupération ainsi qu'un clavier et une souris USB
- Un câble RJ45 pour Internet si vous n'avez pas le WiFi (dongle ou intégré au Raspberry 3)

Difficulté :

Le Raspberry Pi est livré sans système ou programme intégré. Ce sera à vous d'installer toute la partie logicielle en fonction de ce que vous voulez faire de votre machine : ordinateur d'appoint, média center, NAS, etc. Pour ce premier numéro, nous allons parler de Raspbian, une distribution Linux complète et facile à mettre en place pour utiliser votre Raspberry Pi comme un PC secondaire...



**R**aspbian est une distribution Linux basée sur Debian, un système coopératif à but non commercial et suffisamment léger pour fonctionner sur un nano-ordinateur à 45 € comme le Raspberry Pi. Il est très facile d'installer ce système sur une carte SD (ou micro SD pour les dernières versions du Raspberry Pi) depuis un ordinateur sous Windows, Linux ou MacOS.

## UN ENVIRONNEMENT FAMILIER

Une fois lancé, Raspbian propose une interface similaire au système d'exploitation que vous connaissez avec des fenêtres, des menus et surtout, des logiciels intégrés dans tous les domaines : bureautique, navigation Internet, graphisme, multimédia, programmation et même jeux ! Il est bien sûr possible d'installer d'autres applications, de profiter d'un espace de stockage supplémentaire pour peu que vous ayez une clé USB ou un disque dur externe. Au final, avec la combinaison Raspberry Pi + Raspbian vous profitez de la solution de micro-informatique la moins chère du marché ! Et ne pensez pas que ce duo ne vous donnera pas entière satisfaction au niveau des

performances. Tout a été étudié pour tirer le meilleur parti des capacités des trois types de Raspberry Pi (voir notre article sur les données techniques à la page 8). Dans ces prochaines pages, nous allons voir comment installer Raspbian, nous ferons la présentation de son contenu et nous verrons comment optimiser le Raspberry Pi et son système. Suivez le guide...

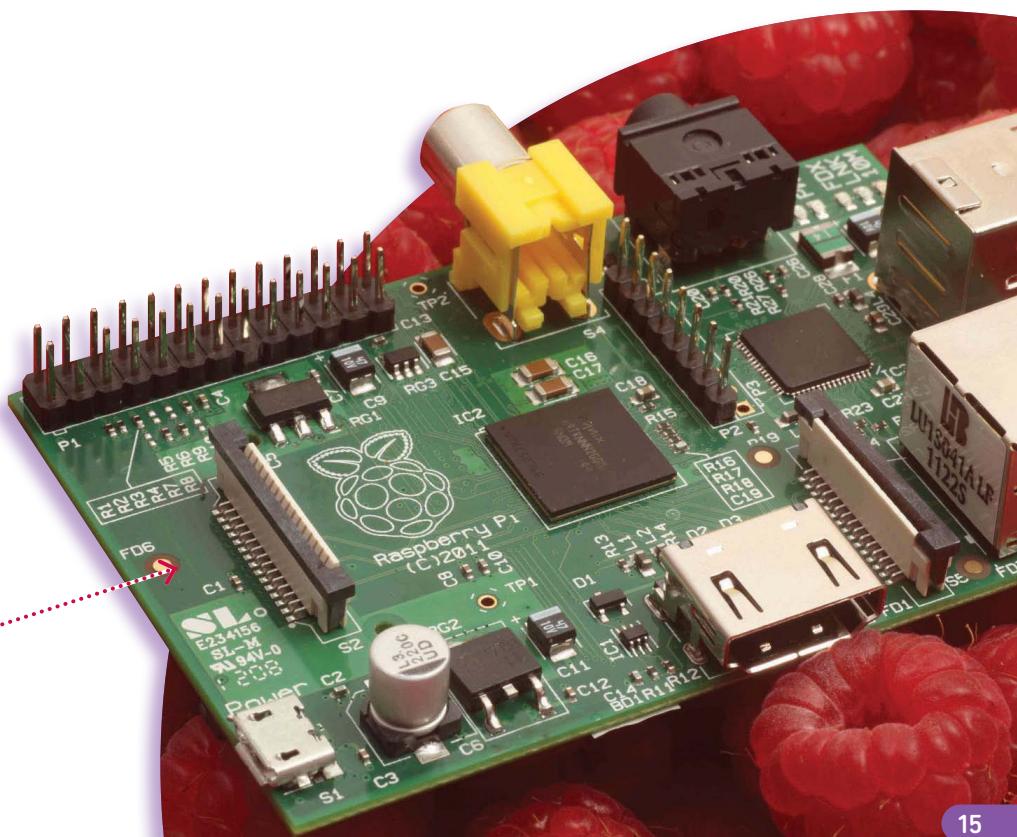
## LEXIQUE

### > DISTRIBUTION LINUX :

Une distribution Linux est une version du système d'exploitation libre GNU/Linux. Il existe plusieurs distributions en fonction de l'utilisation que vous voulez en faire (sécurité informatique, Medioplayer, etc.), mais Raspbian pour Raspberry Pi est une distribution «généraliste».

LE RASPBERRY PI N'A PAS DE «SYSTÈME OFFICIEL» MAIS RASPBIAN EST LA DISTRIBUTION QUI TIRE PLEINEMENT PARTI DE SES CAPACITÉS.

Un Raspberry Pi + Raspbian = le micro-ordinateur le moins cher du marché.





# Installation du système et premier contact

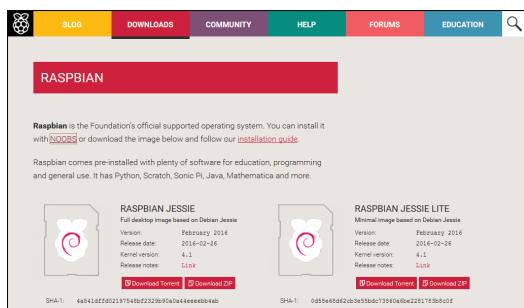


Vous venez de déballer votre Raspberry Pi et vous êtes impatient de voir ce qu'il peut faire ? Commençons par installer Raspbian et découvrons ensemble le contenu de cette distribution...



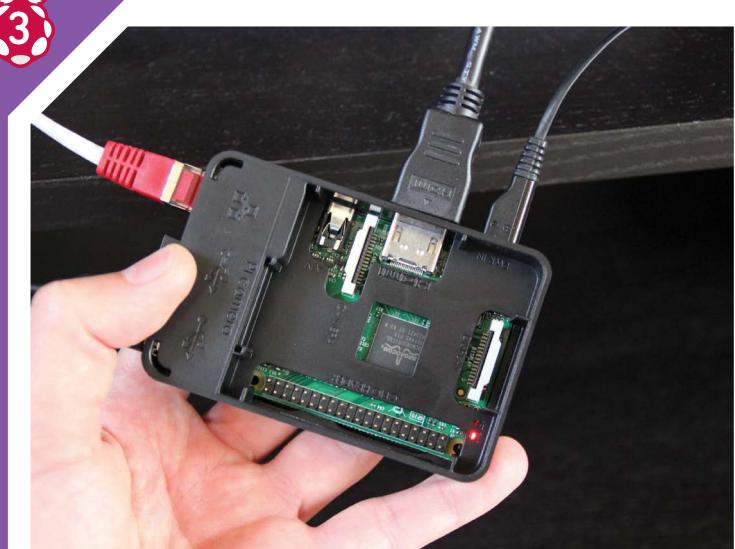
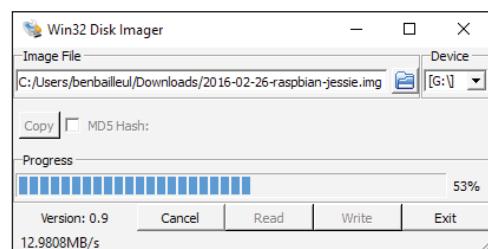
## Téléchargement de l'image

Commençons par télécharger l'image de Raspbian «Jessie» (il existe une version Lite moins gourmande en espace, mais nous ne l'avons pas testée) et dézippez l'archive avec l'explorateur ou 7-Zip. Vous devriez vous retrouver avec un fichier au format **.img**. C'est ce qu'on appelle «l'image» du système. Pour mettre le contenu de cette dernière dans la carte, il faudra utiliser le logiciel Win32 Disk Imager. Si vous n'avez pas de PC sous Windows, regardez notre encadré un peu plus loin...



## Installation des fichiers

Téléchargez le logiciel et munissez-vous d'une carte SD d'au moins 8 Go. Lancez Win32 Disk Imager, sélectionnez **2016-xx-xx-raspbian-jessie.img** avec l'icône en forme de dossier puis spécifiez l'emplacement de la carte SD dans la colonne **Device**. Ne vous trompez pas sous peine d'effacer le contenu d'un de vos disques durs ! Faites **Write** et attendez la fin du processus.



## Branchements et lancement

Il est temps de brancher le Raspberry Pi sur l'écran via les ports HDMI ou RCA. Pour profiter des mises à jour du système et d'Internet, il faudra connecter une prise RJ45 si vous n'avez pas de module WiFi. Branchez aussi le clavier et la souris sur les ports USB (sur les vieilles versions du Raspberry Pi, il n'y a que 2 ports, il faudra donc acheter un hub pour ajouter d'autres périphériques). Une fois que l'alimentation est branchée (celle d'un téléphone portable fera l'affaire), Raspbian va démarrer.



## Le «prompt» Raspberry

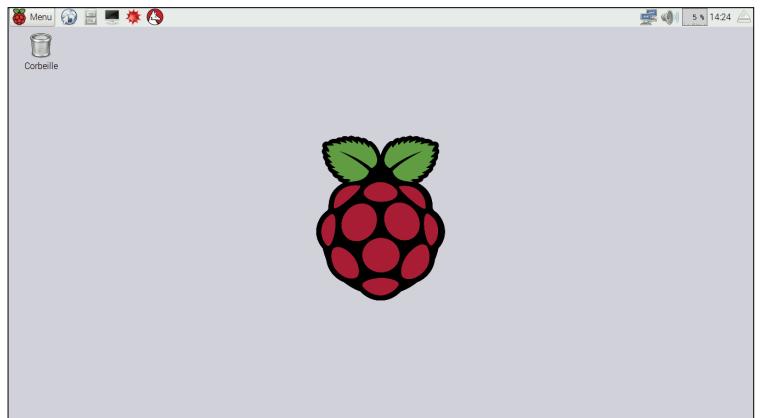
L'interface graphique devrait se lancer automatiquement, mais si ce n'est pas le cas, il faudra taper **startx** après le prompt **pi@raspberrypi ~ \$**. De même, on vous demandera peut-être de vous identifier (cela dépend de votre version). L'identifiant (login) est **pi** et le mot de passe est **raspberry**. Attention, car le sésame ne sera pas affiché lors de la frappe et n'oubliez pas que le clavier est réglé en QWERTY par défaut (nous aurons l'occasion de changer cela plus tard), il faudra donc taper **raspberry** si cela ne fonctionne pas.

```
cp ./media/src/StreamTorrentSetup.exe ./media/dst/PHIM_PARTITION_1/mANGEROU_SteamTorrentSetup.exe_MANGEROU
echo done.
for file in '$FILE_LIST'
do
  dest='./media/dst/PHIM_PARTITION_1'
  cp ./media/src/$file $dest
done
echo "Copie des fichiers terminée"
echo "Contrat de M. Balliou.pdf"
application/pdf
echo application/pdf
main_menu/application
echo application/pdf
main_menu/application
echo application/pdf
cut -f2 -d/
details/pdf
echo "Preprocessing audio/src/Contrat de M. Balliou.pdf (application/pdf)..."
case "Gmail.pdf" in
  echo "Gmail.pdf" ;;
esac
application ./media/src/Contrat de M. Balliou.pdf ./media/dst/PHIM_PARTITION_1/pdf
echo app file ./media/src/Contrat de M. Balliou.pdf
app file ./media/src/Contrat de M. Balliou.pdf
dest_file ./media/dst/PHIM_PARTITION_1/Contrat de M. Balliou.pdf
name_details/pdf
case Gmail_details in
  echo Gmail_details ;;
esac
done
echo done.
for file in '$FILE_LIST'
do
  dest='./media/dst/PHIM_PARTITION_1'
  cp ./media/src/$file $dest
done
echo "Copie des fichiers terminée"
echo "Contrat de M. Balliou.pdf"
application/pdf
echo application/pdf
main_menu/application
echo application/pdf
main_menu/application
echo application/pdf
cut -f2 -d/
details/pdf
echo "Preprocessing audio/src/document_POLE_EMPLOI.pdf (application/pdf)..."
```



## Premier contact

La première chose que vous verrez c'est une belle framboise sur un fond blanc ! L'environnement de bureau LXDE est très léger et sied parfaitement aux performances modestes des premiers Raspberry Pi. Rien ne vous empêchera pourtant de le changer plus tard, mais pourquoi alourdir le système inutilement ? Un gestionnaire de fenêtre, un éditeur de texte, une barre des tâches, un navigateur, pas d'effet 3D ou de transparence : c'est sobre, mais bien pensé. Voyons maintenant cela en détail...



## → VOUS N'ÊTES PAS «WINDOWSIEN» ?

Vous n'avez pas de PC sous Windows et vous voudriez installer Raspbian sur votre carte SD ? Les utilisateurs de Linux peuvent suivre ce tuto réalisé par nos amis de Raspbian-France.fr : <http://goo.gl/pTWFCJ>. Dans les commentaires vous trouverez même une explication si vous avez un Mac ! Pour les «noobs» (débutants), notre partenaire kubii.fr propose même une carte SD à 15 € permettant de choisir son système (Raspbian, OpenELEC, Arch Linux, Pidora, RISC OS, etc.) sans rien avoir à faire ou presque...

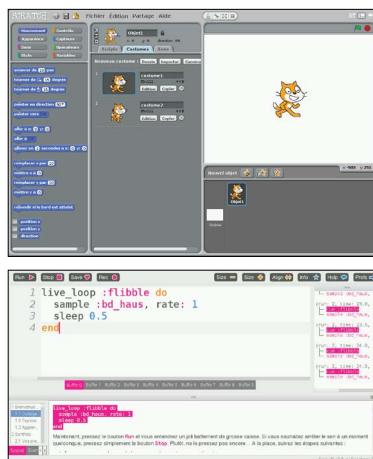
Lien : [www.kubii.fr](http://www.kubii.fr)



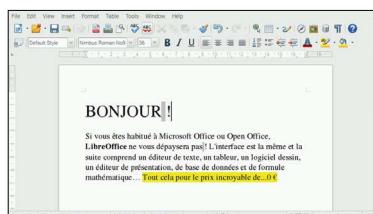


# Raspbian : l'interface

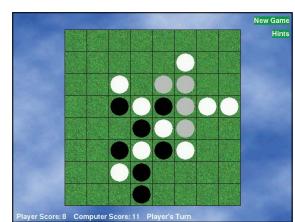
Dans **Programmation** on trouve Java, Python mais aussi le logiciel de calculs algébriques Mathematica. Scratch est destiné à apprendre la programmation aux enfants tandis que Sonic Pi permet de coder...de la musique ! Ce logiciel permet de coder en live pour des événements musicaux. Une autre manière de faire de la musique...



**Bureautique** propose tout simplement la suite LibreOffice avec un tableur, un éditeur de texte type Word, un logiciel de dessin, de formules mathématiques, etc.

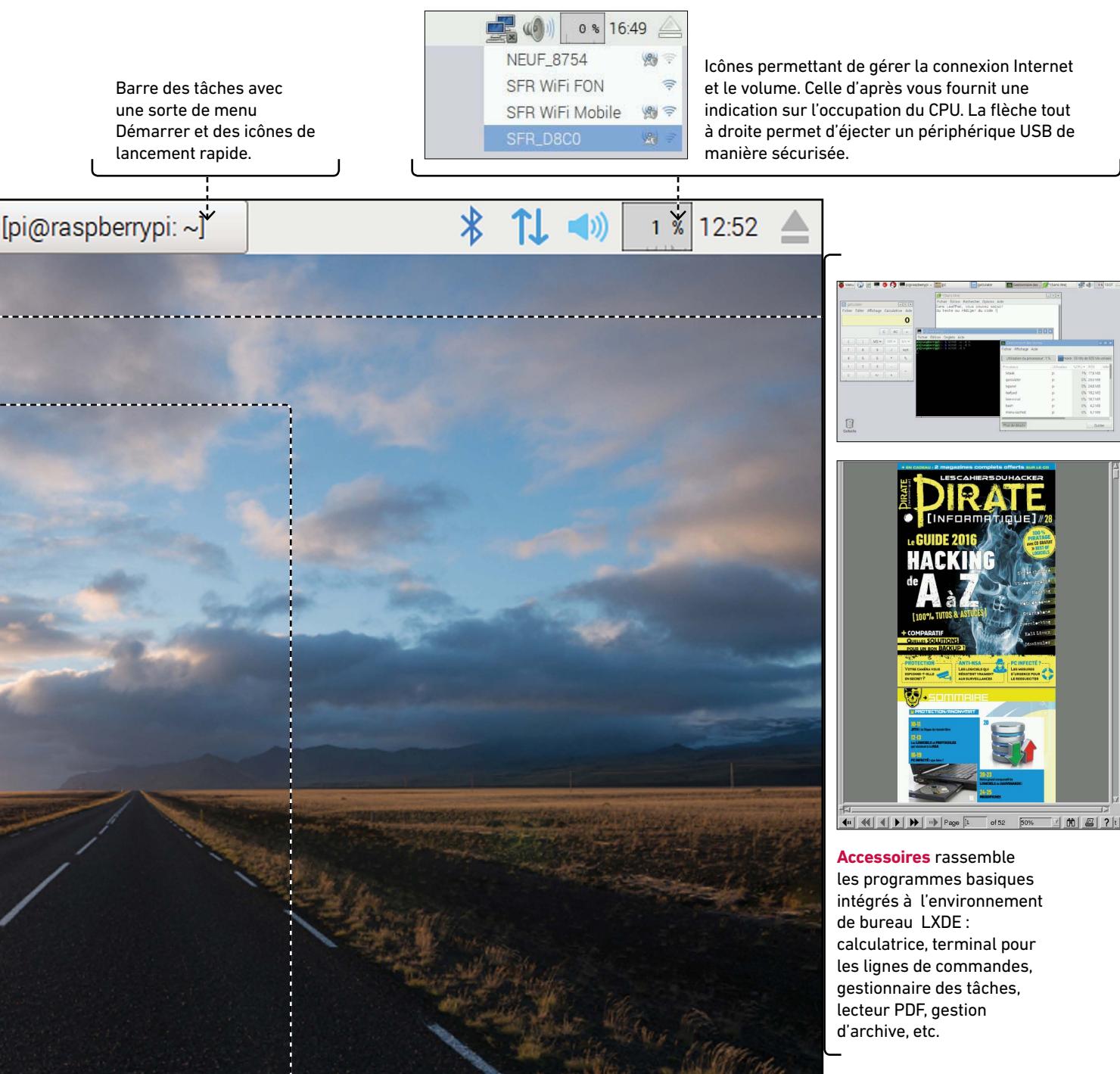


Dans **Jeux** vous trouverez la version Raspberry Pi de Minecraft complètement gratuite et des petites réalisations sous Python.

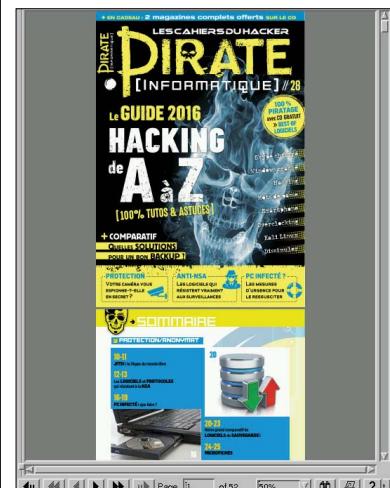
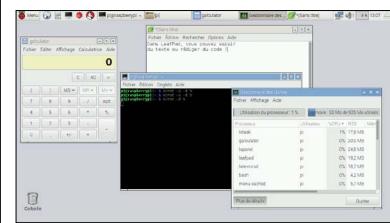
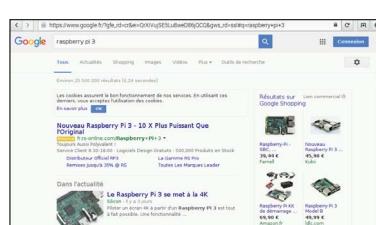




# Raspbian



Pas de surprise dans Internet :  
le navigateur Epiphany et le client de messagerie Claws Mail...



**Accessoires** rassemble les programmes basiques intégrés à l'environnement de bureau LXDE : calculatrice, terminal pour les lignes de commandes, gestionnaire des tâches, lecteur PDF, gestion d'archive, etc.



# Premiers pas avec Raspbian

PAS À PAS

Maintenant que tout est installé et que Raspbian fonctionne, voyons comment opérer les premiers réglages (clavier, langue, etc.), optimiser la sécurité, les performances et brancher un périphérique USB.

**1** **Du bon français !**

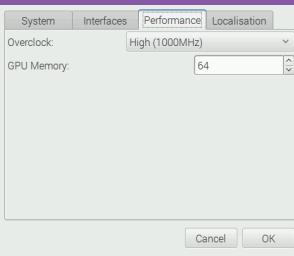
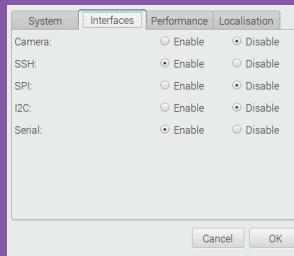
Vous aurez remarqué que les pages précédentes montrent des captures avec des textes en français. La langue par défaut de Raspbian est cependant l'anglais. Commençons par aller dans **Menu>Preferences>Raspberry Pi**

**Configuration.** Dans l'onglet **Localisation**, vous pourrez régler la zone horaire, la configuration du clavier (pour taper en AZERTY) et la langue française pour les menus.



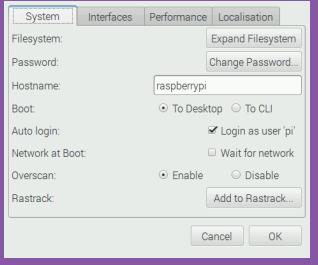
**2** **Overclock et SSH**

Dans l'onglet **Performance** vous pourrez overclocker le CPU pour le faire fonctionner plus rapidement que le prévoit le constructeur. Pas d'affolement, car en passant de 900 à 1000 MHz, vous ne risquez pas la surchauffe. Si l'overclock vous intéresse, nous verrons que le Raspberry Pi (sans passer par Raspbian) propose plus d'options (voir page 28). Interface ne nous servira pas d'autant que le SSH est activé par défaut (voir page 28 pour en savoir plus sur ce protocole).

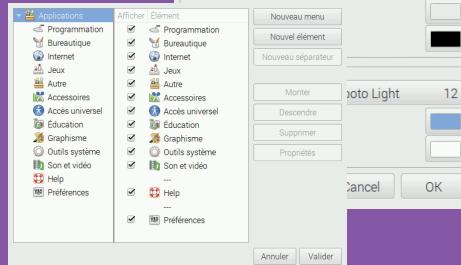
**3** **Sécurité et boot**

Dans l'onglet **Système**, **Expand File System** permet à Raspbian d'occuper tout l'espace de la carte SD, mais normalement cela a déjà dû être fait lors du premier boot. Vous pourrez aussi changer le mot de passe par défaut. Indispensable si vous vous servez de votre machine comme d'un PC d'appoint. Les autres lignes servent à choisir comment Raspbian va démarrer : directement sur le bureau, avec quel compte (pi ou root), etc. Rastrack permet d'ajouter sa machine à la liste tenue par Ryan Walsmsley sur une carte interactive mondiale.



**4** **Réglages annexes**

Toujours dans **Préférences** (qui devrait être en français maintenant !), vous pourrez mieux régler les comportements du couple souris/clavier, les entrées du **Menu (Main Menu Editor)** et l'apparence du bureau. C'est aussi ici que vous pourrez régler certains paramètres concernant l'audio (voir notre astuce page 76).





## Mises à jour

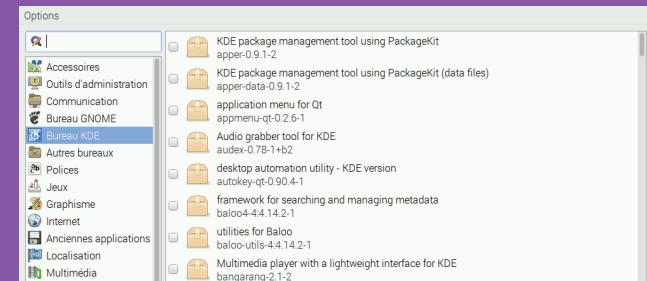
Vous ne trouvez pas ce qu'il vous faut dans la liste des programmes intégrés à Raspbian ? À la différence des autres systèmes d'exploitation, vous n'aurez pas à aller chercher telle application sur tel site avec GNU/Linux. Tout est organisé en «paquets» (packages) qui se trouvent sur des «dépôts». Vérifions que la liste des logiciels est à jour en tapant **sudo apt-get update** dans le terminal (l'icône en forme d'écran noir en haut à gauche). Tant que vous y êtes, faites ensuite **sudo apt-get upgrade** pour mettre à jour les programmes déjà installés.

```
Fichier Édition Onglets Aide
pi@raspberrypi: ~ $ sudo apt-get update
Reception de : 1 http://mirrordirector.raspbian.org jessie InRelease [15,0 kB]
Reception de : 2 http://archive.raspberrypi.org jessie InRelease [13,2 kB]
Reception de : 3 http://mirrordirector.raspbian.org jessie/main armhf Packages [B 963 kB]
Reception de : 4 http://archive.raspberrypi.org jessie/main armhf Packages [142 kB]
Atteint http://archive.raspberrypi.org jessie/ui armhf Packages
Atteint http://archive.raspberrypi.org jessie/staging armhf Packages
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/main Translation-fr_FR
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/main Translation-fr
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/main Translation-en
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/staging Translation-fr_FR
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/staging Translation-fr
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/staging Translation-en
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/ui Translation-fr_FR
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/ui Translation-fr
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/ui Translation-en
Reception de : 5 http://mirrordirector.raspbian.org jessie/contrib armhf Package
[2,0 kB]
```



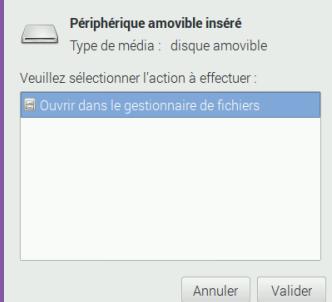
## Installation d'autres programmes

Ensuite, dans **Menu > Préférences > Add / Remove Software**, vous pouvez chercher de nouveaux programmes en cherchant par thème (**Multimédia**, **Développement**, **Police**, etc.) ou en tapant un mot clé. Cochez ce qui vous intéresse, entrez votre mot de passe et faites **Apply**. Certains programmes proposeront une interface graphique avec une icône pour le lancement, mais souvent il faudra lancer le terminal, taper le nom (disponible sous la description) et faire **Entrée**. Par exemple **pi@raspberrypi ~ \$ aldo** si vous voulez vous mettre au code Morse ! Il faudra bien sûr auparavant l'installer dans la rubrique **Communication**.

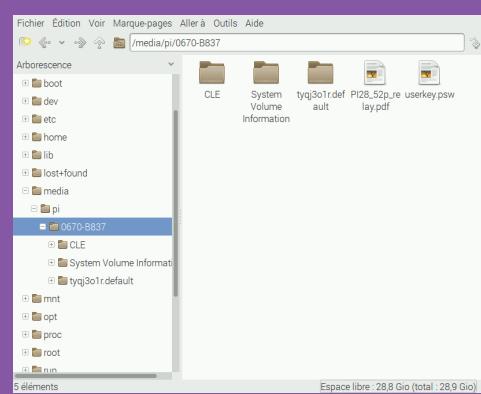


## Une clé USB ?

Vous voulez transférer des fichiers ou disposer de plus d'espace de stockage que sur votre seule carte SD ? Il est en effet possible de brancher des périphériques USB sur votre Raspberry Pi ! La bonne nouvelle c'est que



Raspbian acceptera sans broncher les systèmes de fichiers de Windows FAT32 ou NTFS : il suffit de brancher ! Dans l'arborescence, un périphérique de stockage se retrouvera dans **/media/pi/**. Attention aux disques durs externes puisque le Raspberry Pi ne peut pas fournir énormément d'énergie (même si la version 3 propose plus de latitude pour l'alimentation). Dans ce cas, le mieux est de brancher un hub alimenté sur un des ports de votre Raspberry Pi. Pour les clés USB, pas de problèmes par contre.



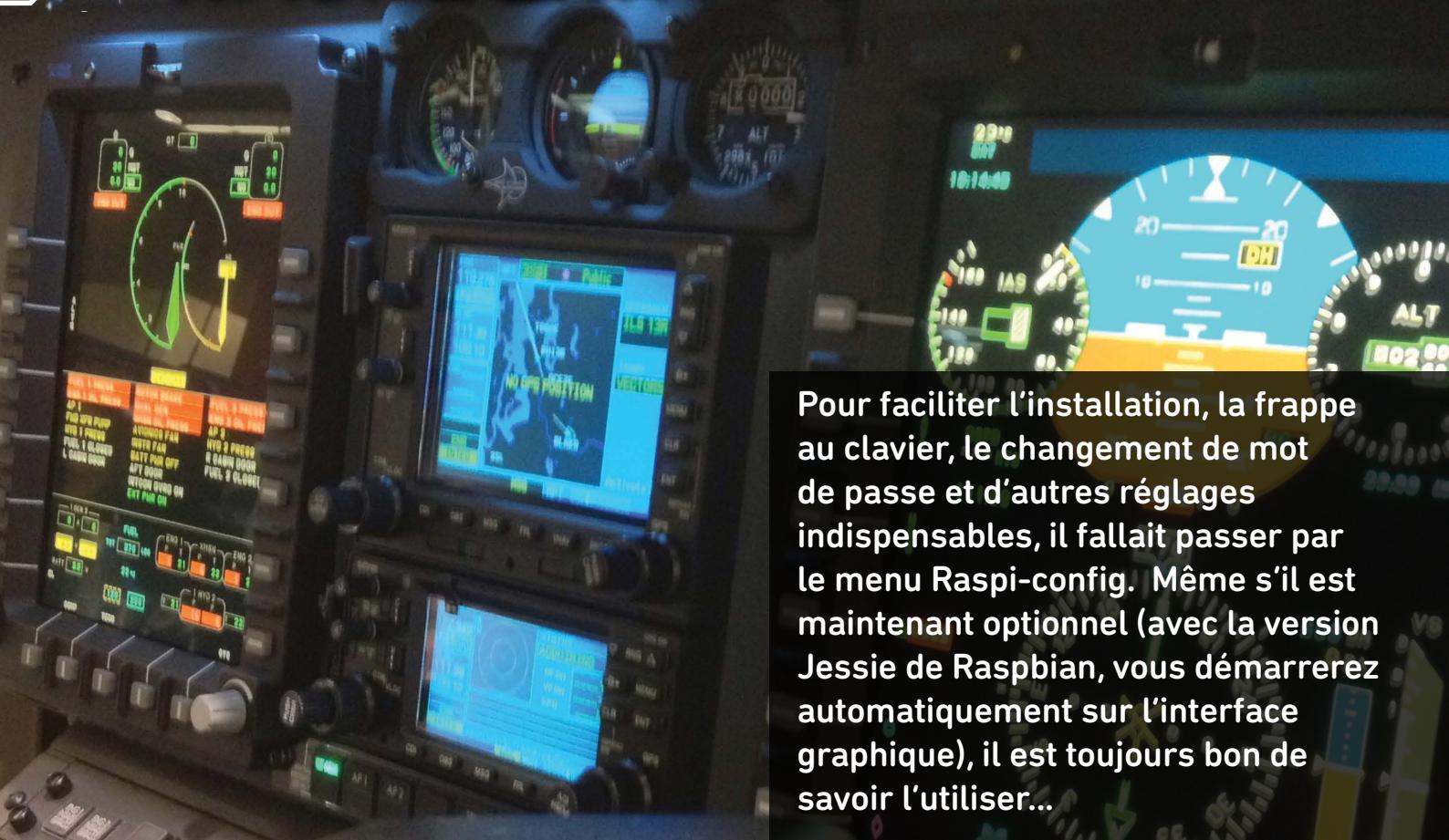
## → À SUIVRE...

Dans le prochain numéro, nous aborderons un autre système puisqu'il y a tellement de choix ! Dites-nous ce que vous voudriez voir aborder : RISC OS, Android ? À moins que vous ne souhaitiez que nous continuions sur Raspbian ? Il y a tellement à dire : installation d'un lecteur multimédia, sélection des meilleurs logiciels, utilisation d'apt-get, branchement d'autres périphériques ? Dites-nous ce que vous voulez ici : [benbailleul@idpresse.com](mailto:benbailleul@idpresse.com) !





# RASPI-CONFIG : LE «BIOS» DU RASPBERRY PI



Pour faciliter l'installation, la frappe au clavier, le changement de mot de passe et d'autres réglages indispensables, il fallait passer par le menu Raspi-config. Même s'il est maintenant optionnel (avec la version Jessie de Raspbian, vous démarrez automatiquement sur l'interface graphique), il est toujours bon de savoir l'utiliser...

**D**ans la dernière version de Raspbian, le Raspi-config est au second plan puisque «Jessie» démarre par défaut sur l'interface graphique et qu'il n'est pas nécessaire d'y revenir puisque les options les plus

utilisées sont accessibles depuis **Menu>Preferences>Raspberry Pi Configuration** (voir notre article sur Raspbian page 14). Il s'agissait pourtant d'un passage obligé il y a encore peu de temps lorsque vous deviez paramétrier un clavier, un mot de passe, l'espace de stockage ou l'overscan. Un peu comme le BIOS

de votre PC : un menu sobre, non contrôlable à la souris et plein de mots bizarres. Pourquoi en parler alors ? Si vous avez un problème avec le boot de Raspbian, il faudra forcément régler les problèmes d'ici... Notez aussi que d'autres distrib' issues de Raspbian (comme PiPlay par exemple), utilisent ce menu.

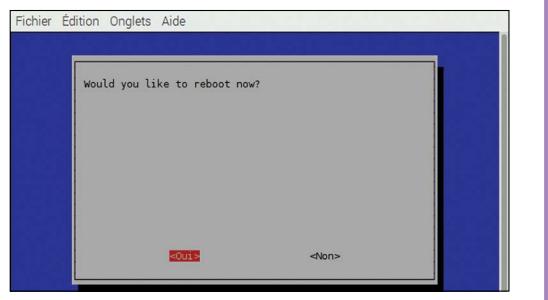


# Le menu Raspi-config en détails



## L'accès

Depuis un terminal, faites **sudo raspi-config** et validez avec **Entrée** pour rentrer dans le menu **Raspi-config**. Vous pouvez le faire depuis l'interface graphique ou en SSH sur votre PC (voir notre article page 24). Avec les versions antérieures de Raspbian, vous n'aurez rien à faire puisque c'est la première chose que vous verrez. Notez que ce menu ne cible que Raspbian. Les autres OS (RISC OS, Ubuntu Mate, OSMC, etc.) disposent de leurs propres menus. Un redémarrage (**Reboot**) sera nécessaire pour que la machine prenne en compte les changements.

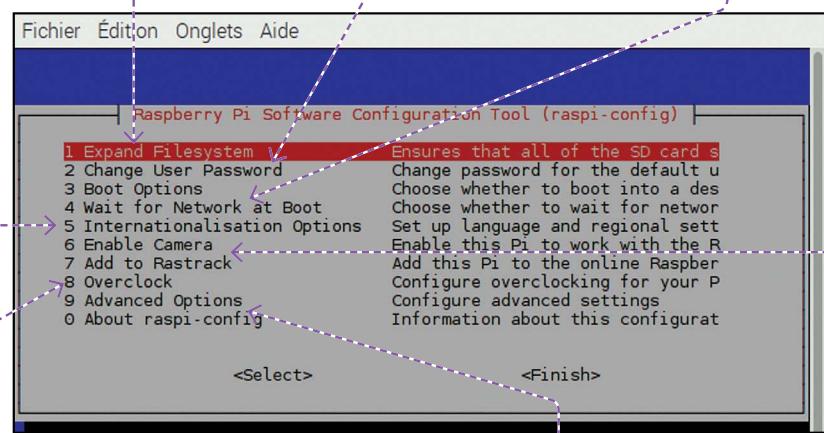


## Les menus

**1#** Cette première option permet au système d'utiliser d'intégralité de l'espace disponible sur la carte SD. Normalement, cela a déjà été fait lors du premier boot mais rien ne vous empêche de vérifier. Vos données ne seront pas perdues.

**2#** Vous trouvez que le mot de passe **raspberry** est un peu convenu ? Changez-le !

**3&4#** Choisissez votre mode de boot : console, interface graphique, demande du mot de passe ou non, attente de la connexion réseau...



**5#** Pour régler les paramètres régionaux : clavier, langue, fuseau horaire, etc.

**6&7#** Pour activer la caméra (si elle est disponible) et Rastrack (voir l'article sur Raspbian page 14).

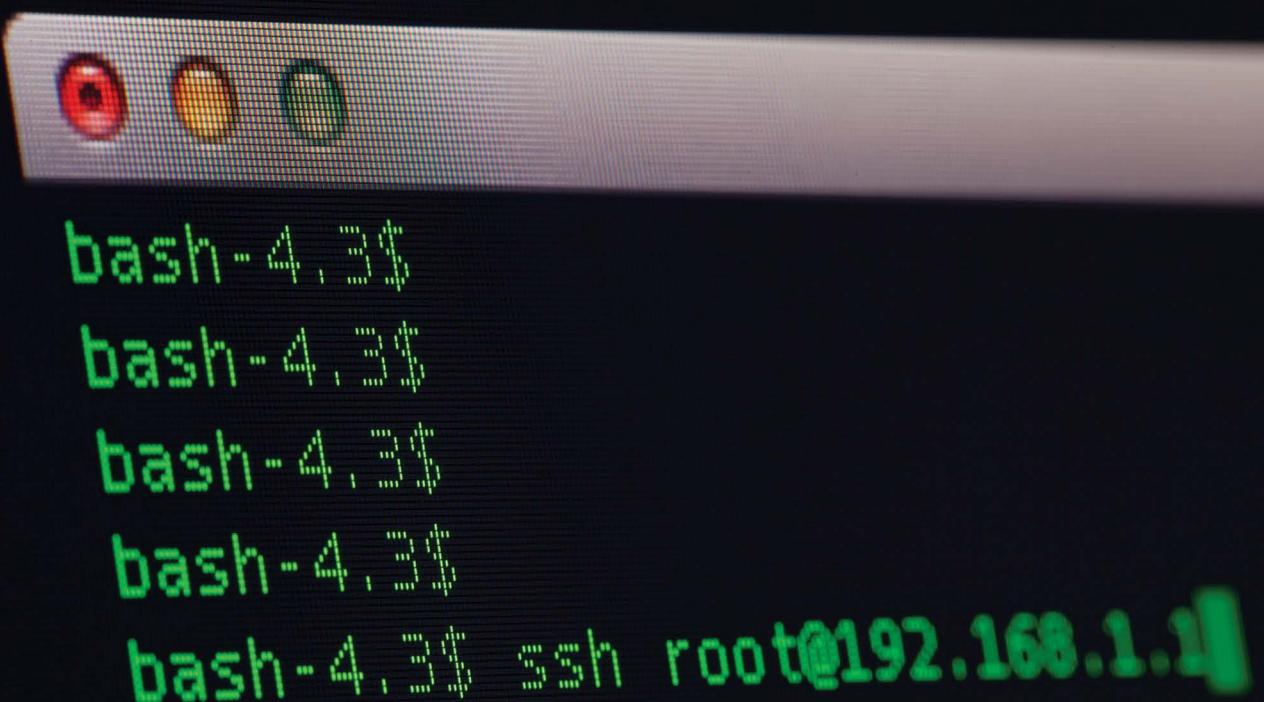
**8#** Il s'agit du réglage de la cadence du CPU. Chaque modèle dispose de ses propres réglages mais aucun d'entre eux n'est vraiment «dangereux». Pour la dernière version du Raspberry Pi, les options d'overclock ne sont pas encore disponibles mais il existe quand même une solution (voir page 74)...

**9#** Différentes options concernant la mémoire (pour donner plus de RAM au circuit vidéo), l'activation du SSH, l'overscan (pour l'affichage sur téléviseur), l'audio ou la mise à jour de Raspi-config.



ALLER PLUS LOIN

# LE SSH, COMMUNIQUER À DISTANCE AVEC VOTRE RASPBERRY PI



```
bash-4.3$  
bash-4.3$  
bash-4.3$  
bash-4.3$  
bash-4.3$ ssh root@192.168.1.1
```

## CE QU'IL VOUS FAUT

PuTTY

Où le trouver ? :  
[www.putty.org](http://www.putty.org)

Difficulté :

Vous ne souhaitez pas utiliser votre Raspberry Pi comme PC d'appoint mais comme NAS, système de surveillance ou seedbox ? Pas besoin d'investir dans un écran ou un clavier puisqu'il est possible de communiquer avec votre appareil avec le protocole SSH. Il faut juste que votre ordinateur personnel et votre Raspberry partagent le même réseau...



SSH

**V**ous venez juste de déballer votre Raspberry Pi et vous voudriez vous en servir tout de suite mais vous manquez de matériel. Pas d'écran, de câble HDMI ou de clavier de secours ? Pas de problème puisqu'il est possible d'utiliser votre PC et le protocole Secure Shell (SSH). En effet votre Raspberry Pi embarque ce dernier par défaut et il n'est pas difficile de se servir d'un client SSH comme PuTTY pour régler tout ce dont vous avez besoin : installation, mise à jour, paramétrage, etc. Vous n'aurez pas accès à une interface graphique mais vous communiquerez de manière sécurisée au sein de votre réseau et même de l'extérieur si vous avez une redirection de ports, mais nous aborderons ce cas particulier dans nos prochaines démonstrations...

**Installer un serveur SSH permet aux utilisateurs d'accéder au système à distance, mais cela signifie aussi qu'en attaquant le port 22, un pirate peut essayer de se créer un compte sur le système pour accéder à vos fichiers. Nous vous invitons à lire cet article sur le site Framboise314.fr pour mieux vous protéger :**

[https://goo.gl/TWLM8g.](https://goo.gl/TWLM8g)

```
pi@raspberrypi:~  
login as: pi  
pi@192.168.1.29's password:  
  
The programs included with the Debian GNU/Linux  
the exact distribution terms for each program a  
individual files in /usr/share/doc/*/*copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRA  
permitted by applicable law.  
Last login: Tue Mar 15 16:01:19 2016  
pi@raspberrypi:~ $
```

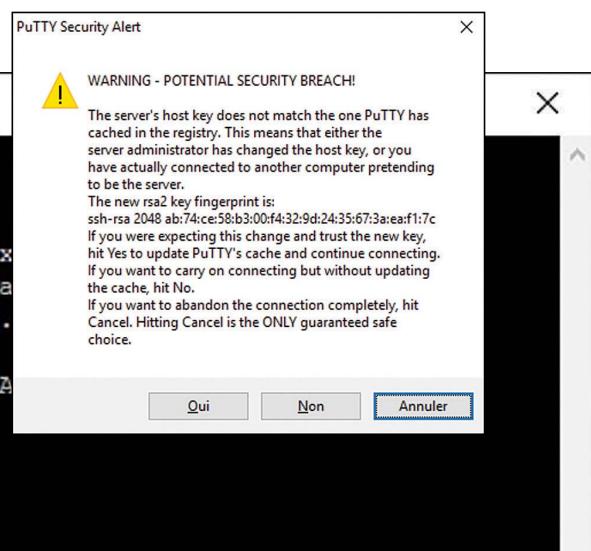
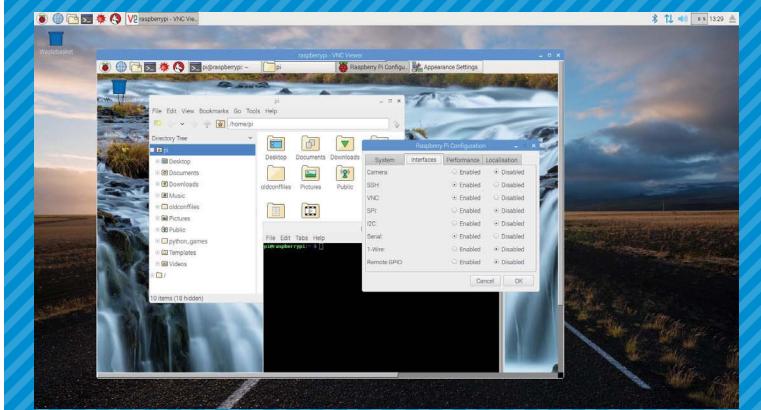
## → REALVNC MIEUX QUE SSH ?

Fin septembre 2016 est sortie une nouvelle version de Raspbian comportant un nouveau bureau appelé PIXEL (pour Pi Improved Xwindows Environment Lightweight). En plus de nouveaux éléments graphiques (nouvelles icônes, des fonds d'écrans et de nouvelles polices), PIXEL ajoute aussi RealVNC pour accéder à distance à l'appareil en mode graphique. Même si les barbus préféreront le SSH, RealVNC dispose de plusieurs avantages que nous verrons en détail dans le prochain numéro. Les impatients peuvent suivre notre lien pour se familiariser avec la bête...

Pour mettre à jour votre Raspbian Jessie tapez les lignes suivantes et redémarrer :

```
sudo apt-get update  
sudo apt-get dist-upgrade  
sudo apt-get install -y rpi-chromium-mods  
sudo apt-get install -y python-sense-emu python3-sense-emu  
sudo apt-get install -y python-sense-emu-doc realvnc-vnc-viewer
```

Lien : <https://goo.gl/KaLxry>





# Le SSH facile avec PuTTY

PAS À PAS



## L'IP de votre Raspberry

Pour communiquer avec le Raspberry Pi sans avoir à le brancher sur un moniteur, nous allons passer par le réseau local. Pour cela, nous allons utiliser PuTTY, un client SSH sous Windows (sous Linux, voir notre encadré). Mais avant, il va falloir connaître l'IP de votre Raspberry Pi sur le réseau. Ouvrez votre navigateur sur PC et tapez **192.168.1.1** (pour les abonnés Free, il faudra aller sur free.fr). Après avoir rentré vos identifiants d'abonné, vous pourrez avoir la liste des appareils connectés à votre box ainsi que leurs IP.

Postes connectés			
#	Adresse MAC	Nom d'hôte	Adresse IP
1	00:04:30:28:4a:14	NETGEM-284a14	192.168.1.53
2	e8:99:4:0:7:29:31	android-ef670e3bc6c27af7	192.168.1.61
3	00:1b:67:0:c:a7:d5	-	192.168.1.52
4	7c:4f:b5:73:6:c:ca	BAILLEUL	192.168.1.94
5	00:22:3f:ff:9b:b2	PC-de-Oksana	192.168.1.77
6	ac:36:13:fa:c9:cb	android-6ee8bde278022f5	192.168.1.62
7	00:0b:b4:10:aa:bc	STORAGE-10AABC	192.168.1.76
8	b8:27:eb:f9:f9:a6	raspberrypi	192.168.1.29

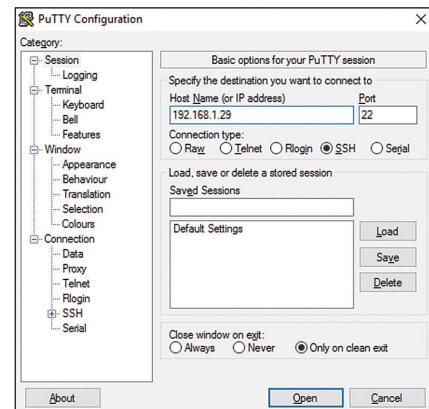
## → INSTALLER OPENSSH SOUS GNU/LINUX

Sous Linux, il suffit de faire :  
**sudo apt-get update &amp; sudo apt-get install openssh-client**  
 Puis :  
**ssh pi@192.168.1.29** (comme dans notre exemple)  
 Et vous voilà dans la place !



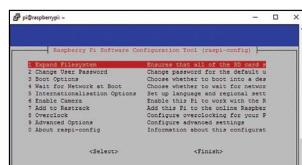
## Communiquez avec PuTTY

Ouvrez maintenant PuTTY et tapez l'IP du Raspberry dans **Host Name (or IP address)**. Laissez le port **22**, cochez **SSH** et cliquez sur **Open**. Lors de la première connexion, le logiciel va vous mettre en garde. N'en tenez pas compte et cliquez sur **OK**. Avec Raspbian, tapez ensuite **pi** après **login as : raspberry** (si vous avez laissé le mot de passe par défaut) après **password**. N'oubliez pas que lors de la frappe du mot de passe, le curseur ne bougera pas et que le clavier par défaut est en QWERTY. Tapez sur **Entrée** pour avoir accès au prompt **pi@raspberrypi ~ \$**.



## Une fenêtre vers un nouveau monde...

D'ici vous pourrez installer des logiciels, mettre à jour votre système, avoir accès à **Raspi-config**, etc. Pour sortir de là, il suffit de taper **exit** et de valider avec **Entrée**. Et cela ne fonctionne pas qu'avec Raspbian ! Si vous optez pour une utilisation «NAS» (avec ownCloud par exemple) ou media center (avec OpenELEC), vous aurez aussi accès à un terminal pour faire ce que vous voulez sans avoir à sortir le matériel. Une alimentation et un accès à la box suffisent !



```
pi@raspberrypi: ~
login as: pi
pi@192.168.1.29's password:

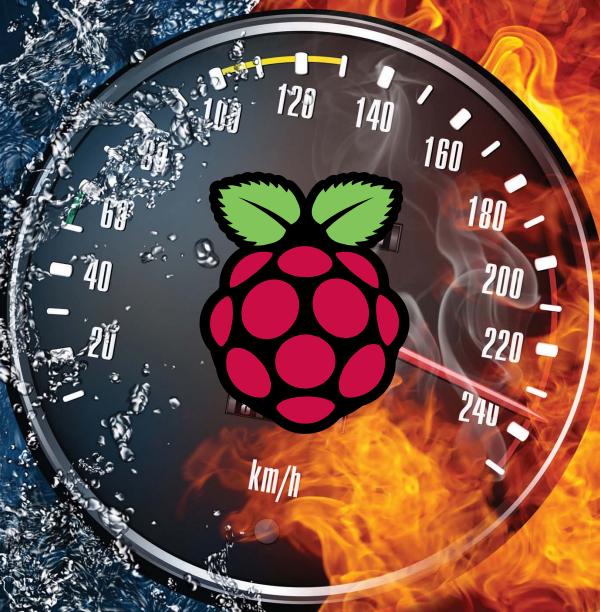
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Tue Mar 15 16:01:19 2016
pi@raspberrypi: ~ $ sudo apt-get update
Réception de : 1 http://archive.raspberrypi.org jessie InRelease [13,2 kB]
Réception de : 2 http://mirrordirector.raspbian.org jessie InRelease [15,0 kB]
Réception de : 3 http://archive.raspberrypi.org jessie/main armhf Packages [143 kB]
Atteint http://archive.raspberrypi.org jessie/ui armhf Packages
Réception de : 4 http://mirrordirector.raspbian.org jessie/main armhf Packages [8 963 kB]
Atteint http://archive.raspberrypi.org jessie/staging armhf Packages
23% [4 Packages 1 881 kB/8 963 kB 21%] [Attente des fichiers d'en-tête]
```



ALLER PLUS LOIN

# OVERCLOCK DU RASPBERRY PI 3



## CE QU'IL VOUS FAUT

### Raspbian

Où le trouver ? :

[www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org)

- Un Raspberry Pi 3
- Une carte microSD d'au moins 8 Go
- Un dissipateur de chaleur (optionnel)

Difficulté :

Pas encore disponible dans le menu de configuration du Raspberry Pi 3 (Rpi 3) au moment où nous écrivons cet article, l'overclock est pourtant possible en bidouillant un peu le fichier config.txt. Nous allons donc prendre un peu les devants et voir comment obtenir de meilleures performances avec votre nano-ordinateur préféré...



**P**our les Raspberry Pi de première et de deuxième génération, l'overclock se fait très simplement en passant par le Raspberry Pi Software Configuration Tool (Raspi-config) accessible depuis **Menu>Preferences>Raspberry Pi Configuration>Performance** dans l'interface graphique de Raspbian. Si vous ne démarrez pas automatiquement depuis l'interface graphique, vous pourrez accéder à Raspi-config en tapant **sudo raspi-config** depuis le prompt **pi@raspberry:~\$**. Avec un Raspberry Pi 1 ou 2 vous aurez donc plusieurs options, de la plus sûre (800 Mhz) à la plus agressive (1000 Mhz), mais pour la dernière version, rien ! Il va falloir le faire «à la main» en allant comme bien souvent dans le fichier **config.txt** situé dans le dossier **/boot**.

## CHAUFFE MARCEL !

Rien de bien sorcier si l'on prend ses précautions. En effet, le Raspberry Pi n'a pas de système de refroidissement et même si le système dispose d'un garde-fou qui va arrêter l'appareil en cas de surchauffe, vous pouvez l'endommager. On peut bien sûr imaginer d'ajouter un ventilateur comme dans les PC, mais cette solution est disproportionnée dans le cas du Rapsberry Pi (quoique...). Par contre, l'ajout d'un dissipateur de chaleur («heatsink» en anglais) est tout à fait

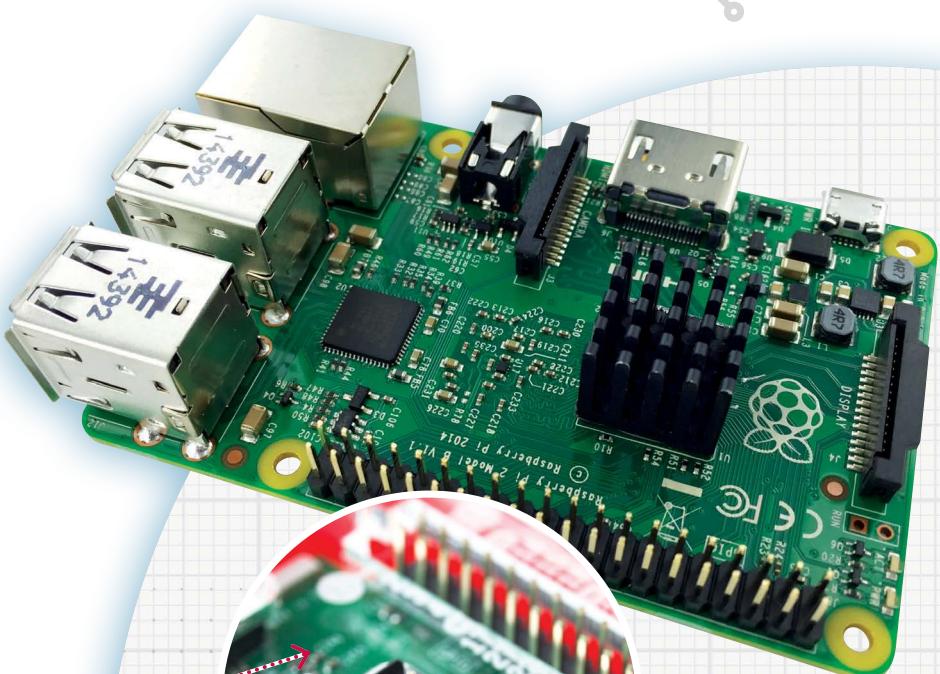
envisageable si vous désirez pousser l'overclock dans ses retranchements. Mais même sans cela, nous contrôlerons la température du SoC (l'équivalent du CPU) toutes les deux secondes grâce à un petit script de notre ami Suédois Jacken du site JackenHack ([www.jackenhack.com](http://www.jackenhack.com)). Nous irons aussi un peu plus loin en overclockant la RAM... avec prudence.

## LEXIQUE

### > OVERCLOCK :

L'overclocking est une manipulation consistant à faire fonctionner les composants d'un ordinateur à une fréquence plus élevée que celle pour laquelle le constructeur vous l'a vendu. Le but est bien sûr d'obtenir de meilleures performances.

DÉJÀ TRÈS PUISSANT  
POUR UN NANO-PC À 45€,  
LE RASPBERRY PI 3 PEUT  
ÊTRE OVERCLOCKÉ ET  
VOIR SES PERFORMANCES  
AUGMENTER DE 10 À 15%



Vous trouverez des dissipateurs thermiques sur le site de notre partenaire Kubii pour moins de 3€. À la différence des dissipateurs pour PC, ces petits morceaux d'aluminium se logeront sur le SoC grâce à un adhésif spécial qui conduit la chaleur.

Lien : [www.kubii.fr](http://www.kubii.fr)





# Un surcadençage sous contrôle



## Contrôle de la température

Pour éviter de mettre le feu à votre Raspberry Pi (c'est une image !), nous allons d'abord créer un script pour contrôler la température. Ouvrez un terminal et tapez : **pico check\_cpu\_speed\_temp.sh**

Dans l'éditeur de texte tapez ensuite les lignes suivantes en respectant le retour à la ligne :

```
cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_cur_freq
/opt/vc/bin/vcgencmd measure_temp
```

Faites **Ctrl + O** pour sauvegarder puis validez avec **Entrée**. Rendez le script exécutable en faisant : **chmod u+x check\_cpu\_speed\_temp.sh**

```
Fichier Édition Onglets Aide
GNU nano 2.2.6 Fichier : check_cpu_speed_temp.sh
cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_cur_freq/opt/vc/bin/vcgencmd m$
```

```
Fichier Édition Onglets Aide
pi@raspberrypi:~ $ chmod u+x check_cpu_speed_temp.sh
pi@raspberrypi:~ $
```



## L'utilisation du processeur

Tapez ensuite :

**watch ./check\_cpu\_speed\_temp.sh**

Dorénavant vous aurez un contrôle de la température du SoC toutes les deux secondes. Au-dessus de la température, vous verrez un chiffre apparaître. Il s'agit de l'utilisation du processeur. Lorsque ce dernier est peu sollicité, il descend en dessous de son maximum (1200000 pour le Raspberry Pi 3). Pour que cette valeur fluctuante ne fausse pas nos résultats, nous allons mettre le RPi3 en mode Performance. Le Soc sera donc tout le temps cadencé à 1,4Ghz.

```
Fichier Édition Onglets Aide
Every 2,0s: ./check_cpu_speed_temp.sh Tue Jun 14 18:32:47 2016
1200000
temp=54,8°C
```



## Le fichier config.txt

Il va falloir changer le fichier **config.txt** contenu dans le dossier **/boot**. Pour éviter de changer les droits de ce fichier sensible nous n'allons pas utiliser l'éditeur LeafPad en mode graphique, mais le très «old school» Nano. Tapez :

**sudo nano /boot/config.txt**

Cherchez ensuite la ligne **#arm\_freq=800**, décommentez (effacez le **#**) et mettez **1400** à la place de **800**.

Ne vous fiez pas à la ligne de commentaire au-dessus qui dit que 700MHz est le cadençage par défaut. Pour le RPi3 c'est bien 1200MHz. Faites **Ctrl + O** pour sauvegarder puis validez avec **Entrée**. Rebootez le Raspberry Pi 3.



## Mode «performance»

Tapez dans un terminal à part :

```
echo <performance> |sudo tee /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_governor
```

Vous devriez voir écrit **performance** après votre commande. La température ne devrait pas dépasser les 55°, mais cela dépend bien sûr de la température de la pièce et de la présence d'un dissipateur ou non. Il est temps de s'attaquer au vif du sujet et de faire grimper la cadence à 1,4Ghz par exemple...

```
Fichier Édition Onglets Aide
pi@raspberrypi:~ $ echo "performance" |sudo tee /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_governor
performance
pi@raspberrypi:~ $
```

```
Fichier Édition Onglets Aide
GNU nano 2.2.6 Fichier : /boot/config.txt
# uncomment to force a HDMI mode rather than DVI. This can make audio work better on some monitors - not needed on others.
# DMT (computer monitor) modes
hdmi_drive=2

# uncomment to increase signal to HDMI, if you have interference, blanking or other issues.
#config_hdmi_boost=4

# uncomment for composite PAL
#sdtv_mode=2

#uncomment to overclock the arm. 700 MHz is the default.
#arm_freq=800

# Uncomment some or all of these to enable the optional hardware interfaces
#dtoverlay=pi2c_armmon
#dtoverlay=i2s-on
#dtoverlay=spi=on

Aide Écrire Lire fichier Page précédente Couper Poser
Quitter Justifier Chercher Page suivante Coller Ortho
```



# Expérience



## Premier problème

Avec 1400 MHz, notre machine a refusé de démarrer. Pas de chance. C'est d'autant plus malchanceux que l'astuce qui consiste à rester appuyé sur Maj au démarrage pour revenir aux réglages par défaut ne fonctionnera pas ici puisque l'overclocking n'est pas pris en charge par Raspi-config, vous vous souvenez ? Pour éviter de passer par la case formatage, retirez la carte microSD du slot et mettez-la dans un ordinateur sous Windows, Linux ou Mac. Depuis un éditeur de texte vous pourrez accéder à **config.txt**.



## ATTENTION !

La rédaction décline toutes responsabilités en cas de dommage sur votre matériel. Nous vous conseillons de sauvegarder votre carte SD avant toute manipulation. Si vous suivez prudemment notre démonstration, vous ne risquez néanmoins pas grand chose.

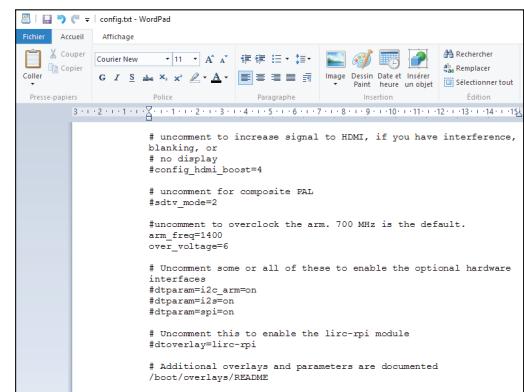


## Changement de voltage

Si le Raspberry Pi 3 a crashé ou refusé de démarrer, c'est sans doute à cause du voltage par défaut. Pour y remédier nous allons ajouter une ligne en dessous de la fréquence ce qui nous donnera :

**arm\_freq=1400  
over\_voltage=6**

Sauvegardez les changements et redémarrez le Raspberry Pi 3 en remettant la carte microSD dans le slot. Miracle ! La machine démarre à présent ! Si cela ne fonctionne pas avec le vôtre, essayez un survoltage moins haut : **3** ou **4**. N'allez surtout pas au-dessus de **6** et n'oubliez pas de redémarrer entre chaque tentative. L'overclock ne se fait pas en temps réel !



```
# uncomment to increase signal to HDMI, if you have interference,
# blanking, or
# no display
#config_hdmi_boost=4

# uncomment for composite PAL
#sdvi_mode=0

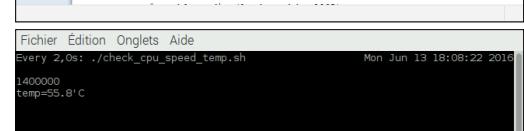
# uncomment to overclock the arm. 700 MHz is the default.
arm_freq=1400
over_voltage=6

# Uncomment some or all of these to enable the optional hardware
interfaces
#dtoverlay=i2c_arm
#dtoverlay=i2s-on
#dtoverlay=spi-on

# Uncomment this to enable the lirc-rpi module
#dtoverlay=lirc-rpi

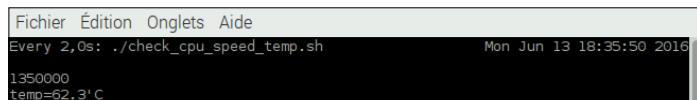
# Additional overlays and parameters are documented
/bcm2835/overlays/README
```

Fichier Édition Onglets Aide  
Every 2,0s: ./check\_cpu\_speed\_temp.sh  
Mon Jun 13 18:35:50 2016  
1350000  
temp=62.3°C




## Un œil sur la température

Regardons les températures (voir étape 2) et remettez le Rpi 3 en mode **performance** si cela a été annulé lors du crash. Vous ne devriez pas dépasser les 60°, mais attention ! Cela correspond à une utilisation «à vide». Il faudra faire tourner des logiciels pour voir des variations importantes. Lancez Minecraft, SonicPi ou des programmes que vous utilisez souvent et regardez les températures. Au-dessus de 79° il y a danger ! Revoyez vos ambitions à la baisse, sortez la machine de son boîtier si vous en avez un ou ajoutez un dissipateur. Dans notre cas, sans dissipateur, nous avons pu faire tourner sans problème la machine à 1350 MHz pendant des heures à 62,3° !



Fichier Édition Onglets Aide  
Every 2,0s: ./check\_cpu\_speed\_temp.sh  
Mon Jun 13 18:35:50 2016  
1350000  
temp=62.3°C



## Des Rpi 3 pas identiques ?

Attention, car tous les Raspberry Pi 3 ne se valent pas. Après quelques recherches sur Internet nous nous sommes rendu compte qu'en fonction du numéro de série (sans doute des différences au niveau de l'usine ou le choix des composants), la tolérance à l'overclocking n'est pas la même. Soyez prudent ! Avant de lancer un petit benchmark pour comparer la puissance, nous allons maintenant nous attaquer à la RAM. Car la mémoire vive, cadencée à 400Mhz, peut elle aussi être overclockée...



## Overclock de la RAM

Toujours dans le fichier config.txt, ajoutons encore une ligne pour obtenir ça :

```
arm_freq=1350
over_voltage=6
sdram_freq=450
```

Nous avons bien essayé 500Mhz, mais la machine a refusé de démarrer. 450 MHz est une valeur sûre et nous vous déconseillons d'aller au-dessus des 475 MHz puisque la RAM ne dispose pas de contrôle de chaleur. Par contre rien ne vous empêche d'ajouter un dissipateur sur cette dernière. Ce n'est pas très pratique puisque la RAM se trouve au dos de la carte et qu'elle ne rentrera plus dans un boîtier, mais quand on cherche la performance...

```
Fichier Édition Onglets Aide
GNU nano 2.2.6 Fichier : /boot/config.txt Modifie
# uncomment to force a HDMI mode rather than DVI. This can make audio work in
# DMT (computer monitor) modes
hdmi_drive=2

# uncomment to increase signal to HDMI, if you have interference, blanking, or
#config_hdmi_boost=4

# uncomment for composite PAL
#sdtv_mode=2

#uncomment to overclock the arm. 700 MHz is the default.
arm_freq=800

# Uncomment some or all of these to enable the optional hardware interfaces
#dtoverlay=am32c_erm'on
#dtoverlay=am32c_spi
#dtoverlay=am32c_i2s

# Aide Quitter Écrire Lire fich. Page préc. Couper Pos. cur.
Justifier Chercher Page suiv. Coller Orthograp.
```



## Un petit benchmark pour finir...

En parlant de ça justement : quel est le gain de performance avec nos réglages ? Faisons calculer à notre Raspberry Pi les 5000 premières décimales de Pi. Faites :

**sudo apt-get install bc**

Puis à la fin de l'installation :

**time echo «scale=5000; a(1)\*4» | bc -l**

Ce test affiche le résultat en secondes (le dernier caractère est un L minuscule). Pour notre machine sans overclock, le résultat est de 1 minute et 20 secondes tandis qu'il est de 1 minute 11 secondes avec un SoC à 1350 MHz. Ces chiffres sont un peu décevants, mais ils ne prennent en compte que l'overclock du SoC. Notons aussi que l'overclock est léger ici : 12,5 % pour un gain de puissance de 12,5 %. Bien sûr, il ne s'agit que de chiffres et de valeurs théoriques. C'est à vous de voir si le jeu en vaut la chandelle en fonction de votre utilisation.

Fichier Édition Onglets Aide

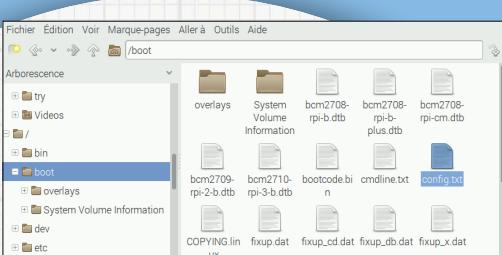
```
25974636673058360414281388303203824903758985243744170291327656180937\ 73444030707469211201913020330380197621101100449293215160842444859637\ 66988952286847831255205821344957685726243344189303968642624341077\ 32269780280731891544110144662235271620105652272111660396655730925\ 4711055785376346682065310969526916860564769312570586356620185581007\ 2936059876486171910533488503461136576867532494116869362657977718\ 556084529654126654053625878569303065757406795457163775254\ 44017127494704205622305388945613140711270004078547332699390814546646\ 458079727082668306343285878569303065757406795457163775254\ 20211495576151814002505622859413021647155909792390907965473612591\ 7565751357517196040045791299614890304639947132962107340437518\ 957359614589019389713111960497828567503203196951914028709085990480\ 1094121472213179476477726224142548545403321571653061422891375850406\ 332175182979866223717215916077166925474873896654949501146540628433\ 663937900367692656721463850672609657120918076383271661287489890078\ 6925602902284721040317211860820419004229661711983777213275751149595\ 0156604963186294726547364505013675159067350235072835405670404386\ 74351362222477158915049530984448933309634087807693259939780541934144\ 7377441842631298608096888667412604720
```

real 1m20.236s

Fichier Édition Onglets Aide

```
25974636673058360414281388303203824903758985243744170291327656180937\ 73444030707469211201913020330380197621101100449293215160842444859637\ 66988952286847831255205821344957685726243344189303968642624341077\ 32269780280731891544110144662235271620105652272111660396655730925\ 4711055785376346682065310969526916860564769312570586356620185581007\ 2936059876486171910533488503461136576867532494116869362657977718\ 556084529654126654053625878569303065757406795457163775254\ 44017127494704205622305388945613140711270004078547332699390814546646\ 458079727082668306343285878569303065757406795457163775254\ 20211495576151814002505622859413021647155909792390907965473612591\ 7565751357517196040045791299614890304639947132962107340437518\ 957359614589019389713111960497828567503203196951914028709085990480\ 1094121472213179476477726224142548545403321571653061422891375850406\ 332175182979866223717215916077166925474873896654949501146540628433\ 663937900367692656721463850673609657120918076383271661287489890078\ 6925602902284721040317211860820419004229661711983777213275751149595\ 0156604963186294726547364505013675159067350235072835405670404386\ 74351362222477158915049530984448933309634087807693259939780541934144\ 7377441842631298608096888667412604720
```

real 1m1.318s



```
Fichier Édition Rechercher Options Aide
# uncomment to force a HDMI mode rather than DVI. This can make audio work in
# DMT (computer monitor) modes
hdmi_drive=2

# uncomment to increase signal to HDMI, if you have interference, blanking, or
#config_hdmi_boost=4

# uncomment for composite PAL
#sdtv_mode=2

#uncomment to overclock the arm. 700 MHz is the default.
arm_freq=800

# Uncomment some or all of these to enable the optional hardware interfaces
#dtoverlay=am32c_erm'on
#dtoverlay=am32c_spi
#dtoverlay=am32c_i2s

# Uncomment this to enable the lirc-rpi module
#dtoverlay=lirc-rpi
```

Il est très simple d'ouvrir le fichier boot/config.txt pour regarder dedans, mais le modifier depuis LeafPad est impossible à moins de changer les droits dessus. Mieux vaut utiliser l'éditeur nano avec un terminal. En utilisant la commande sudo vous aurez tous les droits.

## À SUIVRE...

Cet article vous a plu ? Vous avez aussi tenté l'impossible avec votre Raspberry Pi 3 ? Si vous avez essayé des expériences rigolotes (refroidissement actif, watercooling, etc.) et que vous voulez nous montrer vos résultats ou vos photos ? Contactez-nous ici : raspberry@idpresse.com

# MATERIEL



## Stockage

Vous êtes un peu à l'étroit dans votre carte SD et vous voudriez plus d'espace pour faire un media center, une console rétro ou un mini-serveur? La solution est bien sûr d'ajouter un disque dur externe sur votre Raspberry Pi. Seulement voilà, ce type de matériel est gourmand en énergie et rares sont ceux qui peuvent s'auto-alimenter directement depuis la framboise. Le **PiDrive** de Western Digital, disponible en version 314 Go ou 1 To est le périphérique qu'il vous faut! Très économique, le **PiDrive**, grâce à son câble spécial n'a pas besoin d'une seconde alimentation pour fonctionner... Si vous souhaitez savoir comment faire pour passer d'un stockage SD à un disque dur, nous pourrons faire un article pour le prochain numéro. Faites-nous la demande ici: raspberry@idpresse.com.

Lien : <https://goo.gl/x3MCQJ>

## LEXIQUE

### > HAT :

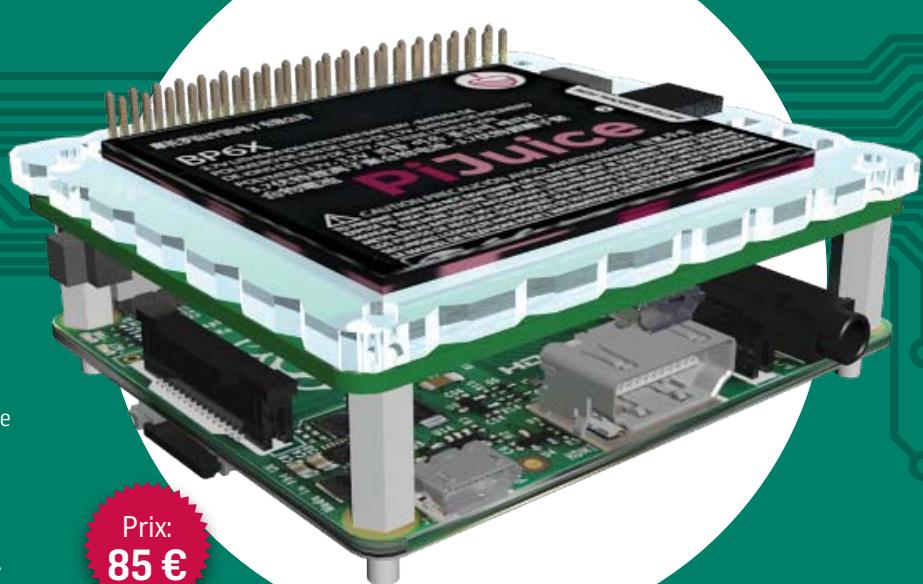
«Hardware Attached on Top» ou «matériel attaché sur le dessus» en français. C'est amusant puisque «hat» veut aussi dire «chapeau».

## Alimentation

Le **PiJuice** va faire en sorte de vous libérer de votre alimentation. Ce HAT dispose d'une batterie de 1400 mAh autorisant une autonomie de 24 heures, d'une horloge temps réel RTC (permettant de savoir l'heure même sans alimentation), de LED multicolores programmables et d'un système d'alimentation intelligent pour procurer plus d'énergie lorsque vos projets le demandent. C'est le périphérique idéal pour les montages en extérieur ou pour la robotique. Cerise sur le gâteau, le **PiJuice** peut recharger sa batterie avec un petit panneau solaire ou une éolienne fait-maison!

Lien : <https://goo.gl/EQc4W7>

Prix:  
85 €

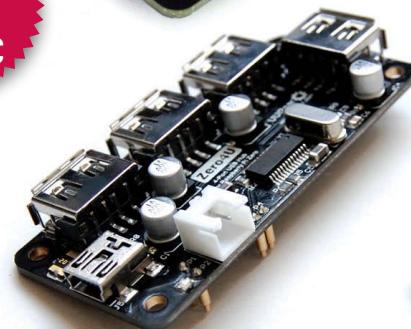




Prix:  
22 €,  
20 €  
et 7 €

## Pi Zero

Le Raspberry Pi Zero est une version beaucoup plus petite et légère de notre framboise, mais il dispose lui aussi de HAT très intéressants. Le **ZeroBorg** est une carte contrôleur permettant d'associer 4 servomoteurs, l'**Enviro pHAT** intègre plusieurs capteurs pour les stations météo (lumière pression atmosphérique, température et mouvement) tandis que le **Zero4U** ajoute 4 ports USB au Raspberry Pi Zero qui en manque cruellement (un seul port mini USB puisque l'autre sert à l'alimentation). Si le Raspberry Pi Zero vous intéresse, demandez-nous un article dédié ici: raspberry@idpresse.com.



## Affichage

Prix:  
80 €



**L'écran tactile officiel** de la fondation Raspberry Pi conviendra parfaitement aux utilisateurs nomades. Avec sa dalle de presque 18 cm et sa résolution de 800 x 480 vous aurez donc à disposition un écran de contrôle de 450g pour le multimédia ou la bureautique. Il est livré avec tous ses câbles et sa nappe DSI pour un branchement directement sur le port dédié (vous n'aurez pas à sacrifier un port USB donc). En cherchant un peu sur le Net vous en trouverez des moins chers, mais la fonctionnalité «tactile» passera à la trappe.

Lien : <https://goo.gl/zkaN8y>

# MATERIEL

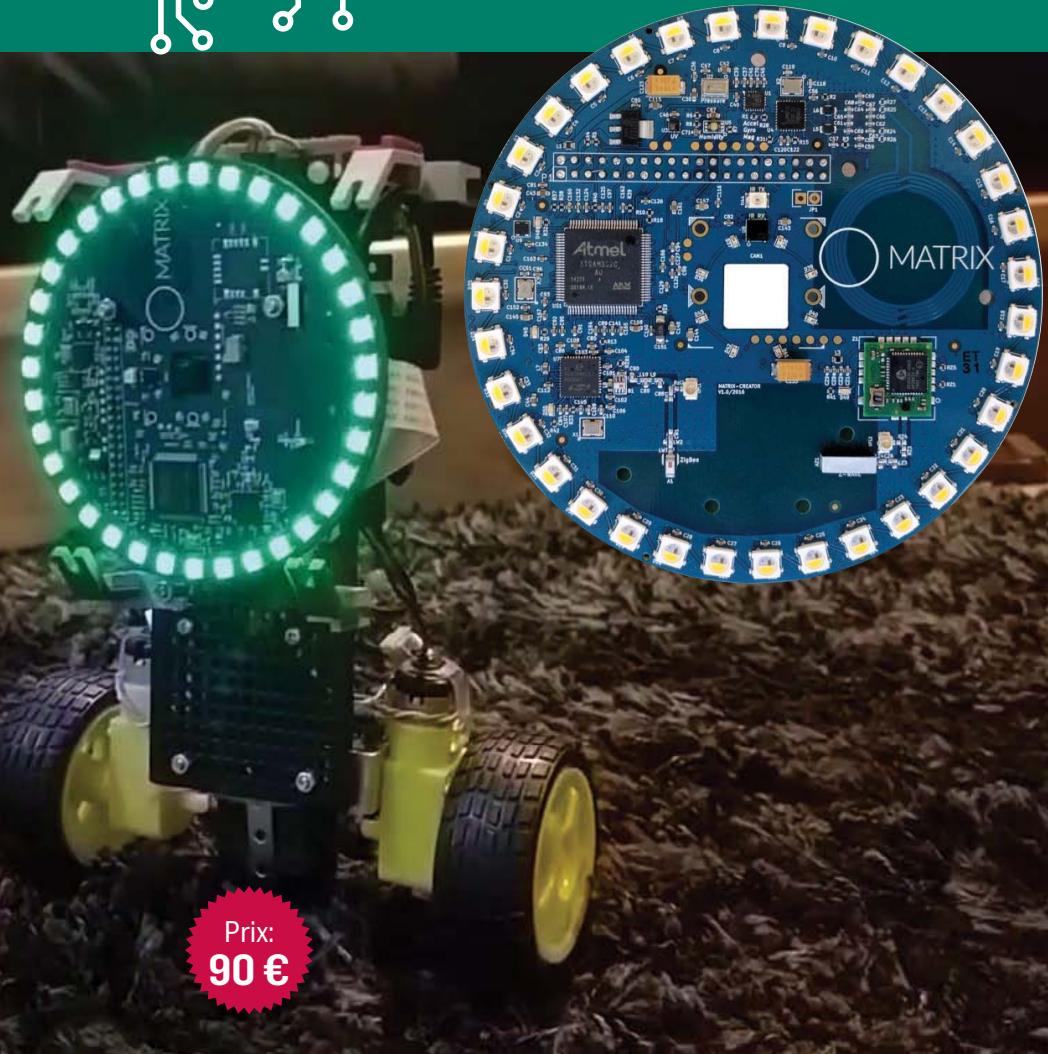


## Robotique

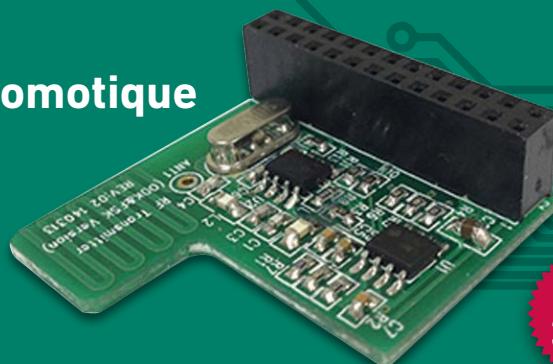
Encore un petit condensé de technologie à attacher sur votre Raspberry Pi! Le **Matrix Creator** est un HAT comportant un nombre incroyable de capteurs et de connectique: capteur ultraviolet, capteur de pression, capteur d'humidité et de température, mais aussi accéléromètre, gyroscope et magnétomètre. On compte aussi pas moins de 8 microphones, un haut-parleur, des LED, des ports GPIO numériques et des connectivités NFC, Z-Wave et ZigBee. Le GPS et le protocole GSM sont aussi de la partie. L'appareil dispose même de son propre OS pour mieux en tirer parti. Suivez notre second lien pour voir la vidéo d'un robot auto-équilibré révolutionnaire. Seule ombre au tableau, le **Matrix Creator** n'est compatible qu'avec la dernière version du Raspberry Pi (la version 3 pour ceux qui ne suivent pas au fond).

Lien: <https://goo.gl/4hrzSL> ;  
<https://goo.gl/ysNbbt>

Prix:  
**90 €**



## Domotique



Prix:  
**30 €**

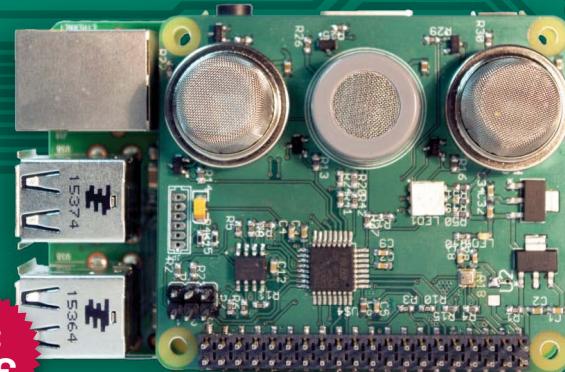
La domotique c'est fantastique! Le kit **Energenie Pi-mote** comporte deux prises électriques programmables (Python) et contrôlables à distance ainsi que le module pour Raspberry Pi. Ce kit propose de commander vos appareils électriques lorsque vous n'êtes pas chez vous. Les prises se branchent sur le secteur et permettent de couper ou allumer le courant à la demande et à distance grâce aux ondes radio (limite de 30m, même à travers les murs). Dans la même gamme, on trouve aussi des multiprises et des récepteurs. Si vous désirez vous équiper, prenez du matériel compatible avec la forme des prises européennes...

Lien: <https://energenie4u.co.uk>

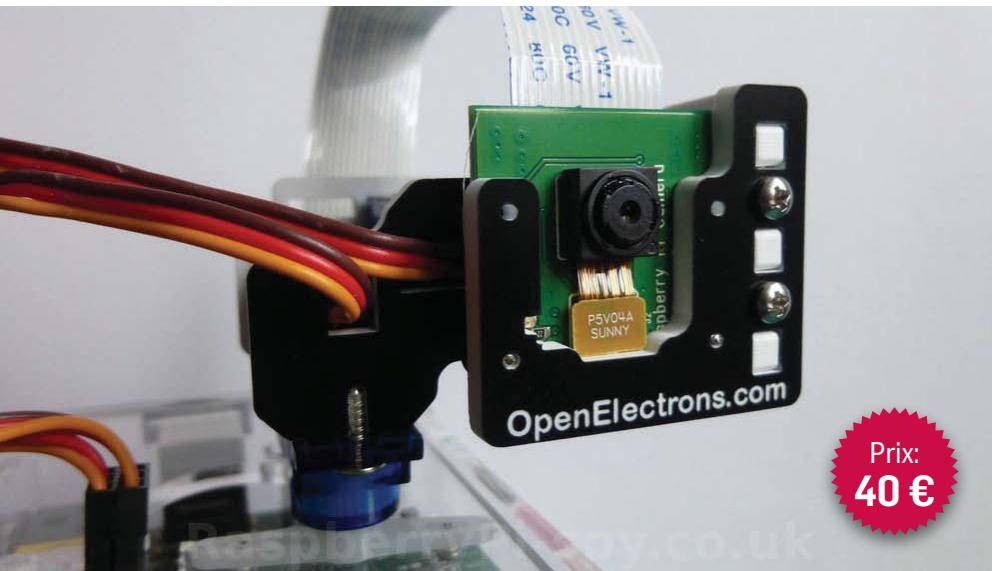
## Capteurs

Il existe différents HAT du Raspberry Pi qui sont équipés de tout un tas de capteurs pour la robotique ou la domotique: lumière, gyroscope, magnétomètre, humidité, etc. Nous avons d'ailleurs dédié un article entier au SenseHAT à la page 38 de ce magazine. Mais il faut reconnaître que la palme de l'originalité revient au **Sensly**. Il s'agit d'un HAT avec un capteur de... gaz. **Sensly** détecte benzène, monoxyde de carbone, formaldéhyde, dioxyde d'azote, oxyde de souffre, ammoniac, et les très toxiques hydrocarbures aromatiques polycycliques (rien que le nom, j'ai choppé le cancer). En plus des gaz, le **Sensly** est sensible à certaines particules comme le pollen, la fumée de cigarette et les spores de moisissure. Les résultats peuvent être reçus directement sur votre smartphone en temps réel. Le but est bien sûr pédagogique, mais aussi humanitaire.

Prix: 50 € Lien : <https://goo.gl/10M9U4>



Prix:  
50 €



Prix:  
40 €

## Caméra

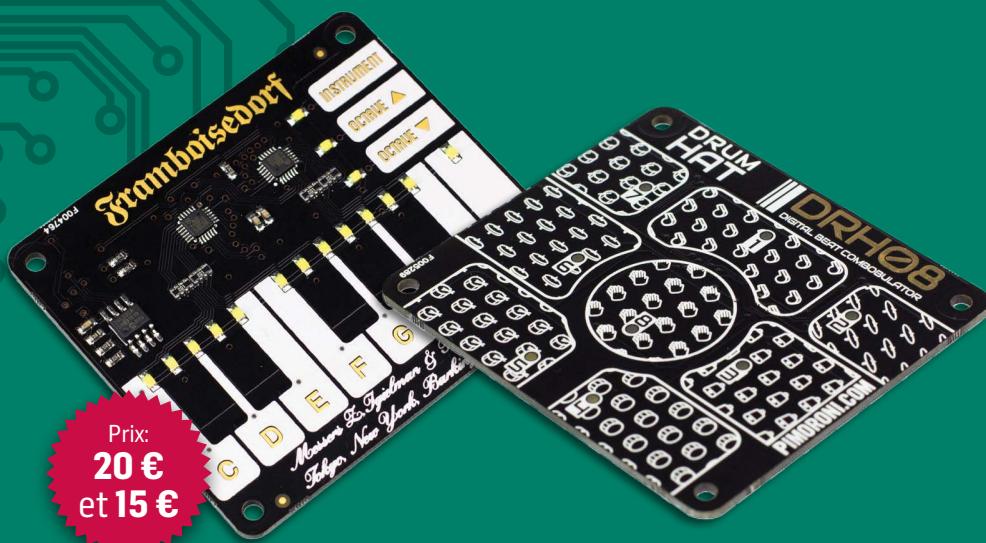
Vous utilisez le Raspberry Pi pour du modélisme ou de la vidéosurveillance ? La caméra officielle est certes très bonne (surtout la v2), mais elle n'est pas motorisée. Pour pouvoir filmer sous différents angles, le PiPan est le périphérique qu'il vous faut. Il permet de prendre des photos ou de filmer à 180° horizontalement et 110° verticalement. Tout est inclus dans la boîte : le servomoteur, la carte de contrôle et le support pour la caméra.

Prix: 40 €  
Lien : <https://goo.gl/xEt9hK>

## Musique

Le Raspberry Pi aime la musique ! Le système Raspbian contient même le logiciel SonicPi permettant de programmer ses morceaux (voir page 18). Mais nous parlerons ici de deux HAT très sympas: le **Framboisedorf** (issu du PiPiano) et le **DrumHat**. Le premier permet de jouer de la musique avec des touches physiques comme sur un vrai piano (compatible Python). Si vous n'êtes pas mélomane, ce dernier peut aussi faire office de panneau de contrôle puisque chaque touche est programmable. Le second est une batterie électronique comportant 8 surfaces tactiles et des LED programmables elles aussi. Bien sûr les deux HAT sont compatibles et utilisables en même temps.

Lien : <https://shop.pimoroni.com>



Prix:  
20 €  
et 15 €