
Le Raspberry Pi

Étude du succès du Raspberry Pi

Kévin VYTHELINGUM

ENSSAT – Université de Rennes 1
6 Rue de Kerampont – BP 447
22305 LANNION - France
kvytheli@enssat.fr

RÉSUMÉ. Le Raspberry Pi est un ordinateur de petite dimension à faible coût. Il peut compléter un ordinateur de bureau dans l'équipement informatique de particuliers, d'entreprises ou d'établissements publics. Nous étudions ici la communauté d'utilisateurs du Raspberry Pi qui se divise selon les utilisations qui sont faites de l'ordinateur. Cette étude nous permettra de comprendre le succès du Raspberry Pi.

ABSTRACT. The Raspberry Pi is a small and low-cost computer. It can be a complement to a desktop for private people, companies or public services. Here is the users community of Raspberry Pi studied, which is divided depending on the computer uses. Thanks to this study, we will understand what does the Raspberry Pi success.

MOTS-CLÉS : Raspberry Pi, ordinateur, informatique.

KEYWORDS : Raspberry Pi, computing, low-cost.

1. Introduction

Les ordinateurs que nous connaissons principalement et ceux que nous côtoyons quotidiennement sont les ordinateurs de bureau. Ils permettent aussi bien de faire de la bureautique, que de visionner et partager du contenu multimédia, de jouer à des jeux vidéos, de communiquer, ou encore de naviguer sur Internet. Ils sont issus de la volonté de démocratiser l'accès à l'informatique et c'est pourquoi ils permettent une palette assez large d'utilisations. Cependant, certaines applications demandent plus de ressources que d'autres et afin de répondre à tous les besoins, un ordinateur de bureau a un coût important. C'est pourquoi le programmeur britannique de jeux vidéos David Braben a développé le Raspberry Pi (RP), un ordinateur à processeur ARM ¹ à faible coût ² et de petite dimension ³, dans le but de fournir un outil pour apprendre la programmation. Pourquoi possède-t-on un Raspberry Pi ? Nous verrons que le RP est d'abord un outil pour apprendre la programmation, qu'il constitue également un moyen pratique pour diffuser de l'information mais que c'est surtout un équipement ludique développant la créativité.

2. Un outil pour apprendre la programmation

2.1. La programmation sous deux aspects : matériel et logiciel

Tout d'abord, c'est le chercheur Eben Upton, de l'université de Cambridge, qui a eu l'idée en 2006 avec ses collègues de constituer un ordinateur destiné aux enfants mais qui soit petit et bon marché. Ensuite, l'aide du développeur de jeux David Braben a permis de faire du Raspberry Pi une réalité. Le RP est ainsi à l'origine conçu pour être un outil de formation à la programmation. Il faut comprendre ce terme de programmation sous deux aspects : d'un côté la possibilité de programmer le Raspberry Pi lui-même ainsi que des ajouts grâce à la présence du bus GPIO (*cf Figure 1*) qui permet de connecter des cartes électroniques, de l'autre celle de programmer des applications logicielles dans la mesure où il est possible d'installer une distribution Linux et de profiter de tous les outils de ce système d'exploitation.

¹ Processeur souvent utilisé dans les systèmes embarqués, nécessitant peu d'énergie.

² Le prix d'un Raspberry Pi est de 25\$ selon la RP Foundation.

³ La dimension du Raspberry Pi est de l'ordre d'une carte de crédit selon la RP Foundation.

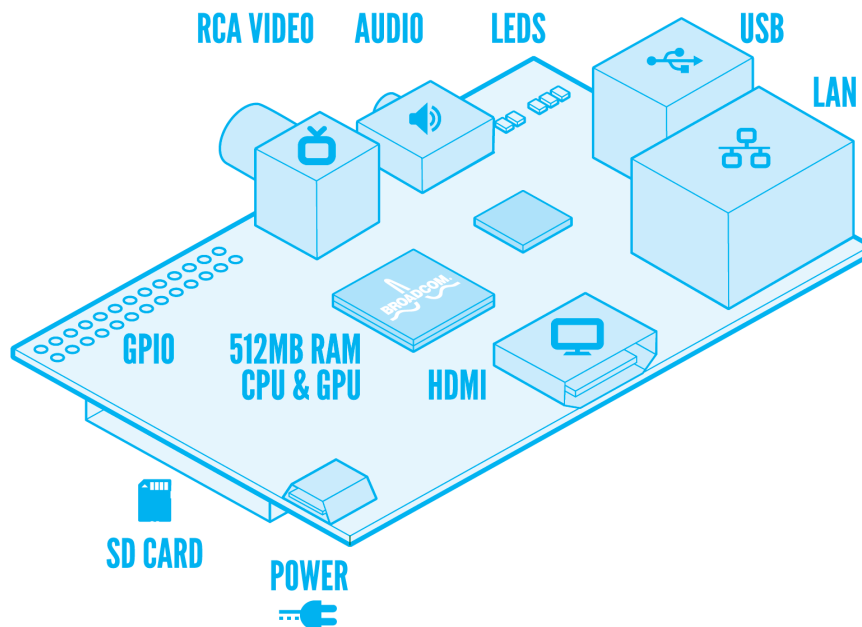


Figure 1. Vue d'ensemble schématique du Raspberry Pi

On distingue alors deux niveaux de programmation, qui permettent de classer les langages de programmation en deux groupes : les langages dits de haut niveau et ceux de bas niveau. Les langages de haut niveau ont pour caractéristique d'être très abstraits et permettent donc de réaliser des logiciels complexes comme des applications de bureautique par exemple. Les langages de bas niveau sont à l'opposé très proches du matériel, c'est-à-dire qu'ils décrivent de manière réaliste les actions effectuées par la machine. Or, comme nous l'avons vu, le RP couvre ces deux aspects. C'est donc un outil complet qui rassemble la plupart des domaines de la programmation. Il offre ainsi un dispositif pédagogique intéressant.

2.2. La programmation facile et accessible aux plus jeunes

Le Raspberry Pi permet de programmer à tous les niveaux et facilement. En effet, il est possible de réaliser des installations de domotique ⁴ en Python, un langage de programmation simple à prendre en main. On apprend ainsi à contrôler avec son iPhone via Internet une lampe connectée au RP. Pour cela, on réalise le code Python sur le Raspberry Pi lui-même. L'application ainsi créée va contrôler le

⁴ La domotique correspond à l'ensemble des techniques permettant d'intégrer à l'habitat tous les automatismes en matière de sécurité, de gestion de l'énergie, de communication, etc.

GPIO sur lequel est connectée une lampe. Il suffit ensuite d'installer l'application PLCLink ⁵ sur son iPhone qui joue le rôle d'une télécommande. Cette simple manipulation permet de comprendre simplement le fonctionnement d'une installation domotique en expérimentant une situation soi-même. On remarque par ailleurs qu'aucune connaissance préalable n'est nécessaire, ce qui rend cette activité accessible même pour les plus jeunes.

De plus, le RP est une plateforme idéale pour utiliser Scratch. C'est un langage de programmation qui a été conçu par des chercheurs du MIT ⁶ pour initier des enfants à l'informatique dès l'âge de 8 ans. Scratch propose en effet de réaliser des algorithmes en imbriquant des « boîtes » à la manière d'un puzzle. Chaque boîte correspond à une instruction algorithmique qui serait une ligne de code dans un langage de programmation plus traditionnel. Les enfants réalisent de cette façon des applications relativement développées comme par exemple des petits jeux vidéo. Ainsi, la programmation devient plus intuitive et accessible, d'une part grâce aux initiatives logicielles comme Scratch, d'autre part grâce au RP qui offre un support désigné pour ce type d'exploitation de l'informatique.

2.3. La programmation accessible au plus grand nombre

On peut alors imaginer que chaque enfant posséderait son RP pour se former. Le faible coût de l'appareil est effectivement un avantage non négligeable qui permettrait sa diffusion à grande échelle, dans les établissements scolaires par exemple. Cependant, on remarque que les utilisateurs du RP appartiennent rarement à cette population. En effet, si l'on se base sur les forums qui rassemblent la communauté d'utilisateurs du RP sur Internet, il ne fait aucun doute que l'utilisation principale du RP n'est pas un outil d'apprentissage mais un outil de diffusion de l'information, notamment sous la forme d'un Media Center ⁷.

REMARQUE. — le Raspberry Pi ayant été lancé sur le marché en février 2012, la communauté d'utilisateurs de cet appareil est nécessairement très jeune et donc relativement petite. Il est donc normal que le secteur de l'enseignement soit encore en reste par rapport aux autres utilisations possibles du RP. En effet, un groupe de personne a une inertie plus grande face à une nouvelle technologie qu'un individu.

En outre, l'hypothèse d'un ordinateur pour des pays en voie de développement en raison du faible coût de l'appareil est à rejeter dans la mesure où ces régions sont souvent dépourvues d'électricité. D'autres machines sont actuellement capables de remplir cet objectif comme le XO de OLPC ⁸. Cette association se donne la mission d'offrir un accès à l'éducation dans le monde entier. Quant au Raspberry Pi, il se

⁵ PLCLink est une application pour iPhone qui utilise des protocoles standards afin de transformer son smartphone en télécommande.

⁶ MIT : Massachusetts Institute of Technology

⁷ Un Media Center est un dispositif permettant de rassembler l'ensemble de son contenu multimédia afin de le visionner sur un téléviseur par exemple.

⁸ OLPC : One Laptop Per Child, organisation humanitaire qui a pour objectif de fournir un ordinateur à chaque enfant du Tiers-Monde.

destine surtout aux internautes, qui l'utilisent majoritairement dans le but de diffuser de l'information.

3. Un moyen pratique pour diffuser de l'information

3.1. *Le détournement de l'utilisation d'un matériel à portée de tous*

Le RP permet de diffuser de l'information, et il apparaît que c'est cette utilisation qui prédomine au sein de la communauté d'utilisateurs du Raspberry Pi. Le RP n'est pourtant pas le premier petit ordinateur qui permet de mettre en place un Media Center. Il existe en effet le Seagate Dockstar qui permet de diffuser le contenu d'un disque dur sur le réseau. On branche pour cela un disque dur contenant des ressources multimédia sur une plateforme qui sert d'intermédiaire entre le disque et les différents appareils qui souhaitent s'y connecter pour l'exploiter. Le Dockstar offre ainsi la possibilité de partager son disque dur.

En revanche, il ne permet pas de constituer un véritable ordinateur tel que le RP directement. Pour réaliser cette opération, des connaissances conséquentes en électronique et informatique sont nécessaires afin de le détourner de son utilisation première. Qui plus est, le résultat final n'est pas toujours stable et une utilisation quotidienne est peu envisageable. Par exemple, certains utilisateurs du Dockstar pointent l'inconvénient de devoir allumer l'appareil à plusieurs reprises avant de pouvoir démarrer sur le système d'exploitation installé. L'avantage du RP réside donc dans sa portée tout public : n'importe qui peut utiliser son RP comme serveur multimédia. Aussi, il est testé pour fonctionner convenablement avec les multiples distributions de systèmes d'exploitation proposées par le constructeur.

3.2. *Le Raspberry en tant que Media Center*

Le RP est intéressant pour réaliser un serveur multimédia dans la mesure où il possède une connectique HDMI pour relier un écran de télévision et des ports USB pour connecter un disque dur externe par exemple (*cf Figure 1*). De plus, le constructeur annonce que le RP est capable de décoder des vidéos en haute définition. Technologiquement, le Raspberry Pi est donc bien pourvu en ce qui concerne le domaine du multimédia.

Aussi, nous avons vu qu'il était possible d'installer une distribution du système d'exploitation GNU/Linux. Pour cette utilisation, XBMC est tout désigné. C'est un logiciel de serveur multimédia qui permet de retrouver ses vidéos, sa musique et ses images sur sa télévision. Le contenu multimédia stocké sur le disque dur externe relié par le port USB à la carte est analysé par XBMC grâce à la capacité de décodage vidéo du RP qui restitue via le port HDMI la vidéo sur l'écran d'un téléviseur. On peut penser que le parcours du disque dur par l'utilisateur est

possible grâce à un dispositif de commande branché sur le deuxième port USB (e.g. clavier ou télécommande infrarouge) ou même à l'aide de PLCLink comme vu précédemment. Le RP offre donc à tous la possibilité de posséder un Media Center performant dont on ne trouve un équivalent aussi simple d'utilisation qu'avec la Freebox Revolution, box proposée par le fournisseur d'accès à Internet Free.

3.3. L'auto-hébergement à l'aide du Raspberry Pi

En plus de cette utilisation multimédia, le RP permet de réaliser de l'auto-hébergement, c'est-à-dire de donner accès à son site Internet à partir de chez soi. Cette utilisation est rendue possible grâce à la connexion RJ45 (*cf Figure 1*) qui permet de connecter le RP à Internet et grâce à la faible consommation électrique du RP : étant alimenté en 5 Volts par un port mini-USB, il peut être allumé en permanence sans consommer trop d'énergie. Afin d'accéder à ce service, l'utilisateur doit simplement installer, comme n'importe quelle application, le support de PHP grâce à Apache, un logiciel qui fonctionne en arrière plan et qui permet de se connecter au Raspberry Pi comme à un site internet.

Avoir un serveur Web n'est donc plus réservé aux entreprises et autres structures conséquentes ou aux personnes possédant un fort bagage technique mais est désormais une réalité accessible aux simples particuliers. Il est bien entendu possible de réaliser la même fonction avec son ordinateur de bureau dans la mesure où c'est le même logiciel qui est installé sur ce dernier et sur le RP. Néanmoins, tout le monde ne souhaite pas laisser son ordinateur allumé en permanence, ce que le RP permet de part sa faible consommation d'énergie.

4. Un équipement ludique développant la créativité

4.1. Personnaliser son Raspberry Pi

Enfin, beaucoup d'utilisateurs considèrent la manipulation du Raspberry Pi comme un divertissement, un loisir. Ainsi, nombre d'entre eux profitent de l'accessibilité du RP pour expérimenter leurs idées. On a en effet moins d'appréhension à modifier le RP que si l'on devait altérer son ordinateur personnel, plus précieux. Cet ordinateur développe donc la créativité de ses possesseurs qui peuvent laisser libre cours à leur imagination. On trouve de cette façon des personnes qui fabriquent leur propre boîtier, parfois même en Lego ou en carton. D'autres voudront plutôt augmenter les performances de leur processeur avec

l'overclock ⁹ et essaieront en conséquence de fabriquer leur propre dispositif de refroidissement.

En plus des raisons budgétaires, ces réalisations amateurs peuvent avoir lieu grâce à l'accessibilité technique du Raspberry Pi, qui permet bien de développer la créativité à travers un moyen ludique. Il est inutile d'être qualifié pour manipuler le Raspberry Pi de manière avancée, car la documentation est riche et la communauté d'utilisateurs dynamique. On retrouve par ailleurs les nombreux forums comme celui de la RP Foundation qui offre une vue d'ensemble des utilisations du RP et permet de partager son expérience. Par exemple, la carte électronique de prototypage Arduino s'interface parfaitement avec le RP et relie en un seul appareil deux disciplines que sont l'électronique et l'informatique. Cette association ouvre encore de nouvelles perspectives pour l'utilisation de l'ordinateur, comme la réutilisation de son ancien matériel.

4.2. Réutiliser son ancien matériel

Aussi, le RP a pour vocation d'être moteur concernant le recyclage de son matériel. Il est conçu de telle sorte qu'il est possible et même conseillé de réutiliser son ancienne carte SD, son ancien écran, etc. La politique n'est pas de vendre du matériel à tout prix mais plutôt de faire en sorte que l'utilisateur tire le meilleur parti de son ordinateur. Effectivement, le Raspberry Pi est vendu sous la forme d'une carte nue pour cette raison : chaque utilisateur est libre d'utiliser n'importe quel matériel pour compléter son RP.

Parmi les exemples de recyclage les plus remarquables, on trouve l'adaptation du Kindle comme écran pour le RP. C'est une liseuse électronique distribuée par le site de commerce en ligne Amazon. Elle offre l'avantage de proposer un écran bon marché, qui offre un confort de lecture certain, mais qui surtout a une très faible consommation d'énergie. La volonté du RP de rester très économe est ainsi respectée. Cette vocation d'inciter à trouver un nouvel usage à ses appareils éveille la créativité des particuliers, mais aussi celle des entreprises.

4.3. Vers des périphériques spécialisés

Finalement, les entreprises de conception en électronique peuvent également trouver des dérivés aussi bien intéressants qu'amusants au Raspberry Pi. On pourra en effet trouver dans un futur proche un marché de ventes d'accessoires pour RP comme le montre le prototype de webcam pour le Raspberry Pi de RS Components. Cette webcam se connecte directement au RP et offre un dispositif de vision de la

⁹ L'overclock est le fait d'augmenter la fréquence de fonctionnement normale du processeur pour gagner en puissance de calcul. En conséquence, le processeur chauffe davantage et peut même dépasser le seuil de détérioration du composant si des dispositions particulières de refroidissement ne sont pas prises.

taille d'une pièce de monnaie. Cela annonce une série de périphériques conçus pour cet ordinateur, qui seront autant d'usages à détourner ou à améliorer par la communauté d'utilisateurs.

De plus, le jeu Minecraft sera bientôt capable de tourner sur le RP selon la RP Foundation. C'est un jeu très populaire actuellement qui plonge les joueurs dans un univers entièrement interactif composé de blocs de différentes nature. Cela est une performance notable dans la mesure où ce jeu vidéo est particulièrement gourmand en ressources. Bien entendu, le programme fonctionne avec une configuration adaptée au RP, qui n'est pas celle que l'on fait fonctionner habituellement avec un ordinateur de bureau classique. En somme, le Raspberry Pi a un avenir très prometteur et de nouvelles possibilités raviront ses possesseurs.

5. Conclusion

Nous avons vu que les possesseurs du Raspberry Pi en ont des utilisations variées. Néanmoins, la plupart des fonctionnalités exploitées le sont par le biais d'ajouts au RP initial. C'est la raison pour laquelle on possède un Raspberry Pi : il offre en effet un équipement de base facile à faire évoluer, tout en ayant un coût minimal. Au lieu de fournir un ordinateur universel, David Braben a proposé un appareil évolutif qui permet à chacun d'avoir un ordinateur vraiment personnel, car chaque Raspberry Pi est unique par les équipements qu'on lui adjoint et l'utilisation qu'on en a. On peut alors se demander jusqu'à quel point peut-on faire évoluer cet ordinateur tout en restant dans un budget raisonnable.

6. Webographie

Amazon, *Kindle : Petit, léger et parfait pour la lecture*, <http://www.amazon.fr/Kindle-affichage-encre-électronique-Wi-Fi/dp/B0051QVF7A>

Arduino, *Arduino : Main Site*, <http://arduino.cc>

Cnet France, *Un module Webcam pour la Raspberry Pi*, <http://www.cnetfrance.fr/news/un-module-webcam-pour-la-raspberry-pi-39776192.htm>

Larousse, *Domotique*, <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/domotique/>

MIT Media Lab, *Scratch : Imagine, Program, Share*, <http://scratch.mit.edu/>

Nelzin A., *Une webcam, un moniteur et Minecraft pour le Raspberry Pi*, <http://www.macg.co/news/voir/257972/une-webcam-un-moniteur-et-minecraft-pour-le-raspberry-pi>

OLPC France, *Le projet OLPC*, <http://olpc-france.org/blog/mission-contact/>

Pautex J.-F., *Raspberry Pi en domotique, installation avec PLCLink*,
<http://pautex.fr/domotique/raspberrypi.php>.

Studio ponnuki, *KindleBerry Pi*, <http://www.ponnuki.net/2012/09/kindleberry-pi/>

The Raspberry Pi Foundation, *Raspberry Pi – An Arm GNU/Linux box for \$25. Take a byte !*, <http://www.raspberrypi.org>.

Void and Any, *Marques-pages : Un mini serveur le Seagate Dockstar*,
<http://voidandany.free.fr/index.php/marques-pages-un-mini-serveur-le-seagate-dockstar/>

Wikipédia, *Raspberry Pi*, http://fr.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi.

XBMC Media Center, <http://www.xbmc.fr>