

Introduction aux technologies de l'information & Infrastructures et réseaux

Raspberry PI



Figure 1: Bâtiment HES-SO

Élève : Zotrim Uka

Professeurs : Xavier Barmaz et David Russo

Déposé le : 15 novembre 2022

Site internet : <https://www.hes-so.ch>

I. Résumé

Eben Upton est un ingénieur britannique. En 2006, voyons que les élèves manquaient de connaissance informatique, car les ordinateurs coutaient beaucoup trop cher. Inspiré par la monocarte de BBC Micro d'Acorn Computer, il décida de créer sa propre monocarte.

Son but premier était que les étudiants puissent acheter un ordinateur pas très cher environ 30 francs, pour qu'ils puissent apprendre la programmation avec python.

Il crée une fondation avec ses collègues qui se nomme Raspberry Pi en 2008.

Etant la mode de nommer les créations informatiques, il appela sa création Raspberry Pi. Raspberry est un mot anglais qui veut dire « framboise ». Le Pi fait référence à python.

Il a commencé à créer des prototypes durant son temps libre. La taille de l'ordinateur est comparable à une taille de crédit. On peut brancher un clavier, une souris et un écran est l'utilisé comme un ordinateur standard.

On peut utiliser plusieurs systèmes d'exploitation, comme les dérivées de Linux, Windows 10 IoT Core.

Aujourd'hui son processeur est un processeur ARM. Ce processeur est très performant et ne consomme pas beaucoup d'énergie. Il est beaucoup utilisé dans les téléphones, tablettes, lecteurs multimédias. Apple l'utilise beaucoup dans ses produits dans les iPhones, iPad, iMac et Macbook, mais ils ne sont pas les seuls il y a aussi Samsung.

C'est qu'en 2011, que les 50 premiers ordinateurs voient le jour en version Alpha. Quelques mois plus tard, ils remarquent qu'il y a des problèmes sur le CPU, qu'ils l'ont très vite corrigé.

Le 29 février 2012 est un jour exceptionnelle pour la fondation Raspberry Pi, car c'est le jour où leur premier ordinateur est officiellement disponible en version définitif à l'achat pour 25 euros.

En seulement sept mois, ils vendent 500'000 exemplaires. Jusqu'à aujourd'hui, ils ont sorti plusieurs modèles. Les derniers chiffres montrent que depuis le lancement en 2012, ils ont vendu 40 millions d'exemplaires.

Il est possible de faire plusieurs projets grâce aux Raspberry Pi. D'un serveur à un drone.

Ils ont sorti plusieurs modèles du Raspberry Pi depuis 2012.

II. Table des matières

1.	Introduction	1
1.1	Histoire et quelques chiffres	1
2.	Développement.....	3
2.1	Architecture	3
2.2	Composants du Raspberry Pi 4 Model B	4
2.3	Comparaison modèles	6
2.4	Projets.....	14
3.	Conclusion générale	15
4.	Conclusion personnelle	16
5.	Références :	17
6.	Référence des illustrations	19
7.	Référence des tableaux.....	20

III. Table des illustrations

Figure 1: Bâtiment HES-SO.....	i
Figure 2 : Cumulative Shipment Units (mil).....	2
Figure 3 : Architecture du Raspberry Pi.....	3
Figure 4: Raspberry Pi Zero	6
Figure 5 : Raspberry Pi Zero W	6
Figure 6: Raspberry Pi 1 Model A+	7
Figure 7 : Raspberry Pi 1 Model B+	7
Figure 8 : Raspberry Pi 3 Model B	8
Figure 9 : Raspberry Pi 3 Model B+	8
Figure 10 : Raspberry Pi 3 Model A+	9
Figure 11 : Raspberry Pi 4 B	9
Figure 12 : Raspberry Pi 400 unit	10
Figure 13 : Raspberry Pi Pico	10
Figure 14 : Raspberry Pi Zero 2 W	11

IV. Liste des tableaux

Tableau 1 : Comparatif des différents Raspberry Pi	12
--	----

V. Index

CPU	:	De l'anglais « Central Processing Unit »
GPU	:	De l'anglais « Graphics Processing Unit »
RAM	:	De l'anglais « Random Access Memory »
HDMI	:	De l'anglais « High Definition Multimedia Interface »
USB	:	De l'anglais « Universal Serial Bus »
Micro SD	:	De l'anglais « Secure Digital »
RJ45	:	De l'anglais « registered jack »
NAS	:	De l'anglais « Network Attached Storage »
DSI	:	De l'anglais « Display Serial Interface »
GPIO	:	De l'anglais « General Purpose Input/Output »
CSI	:	De l'anglais « Camera Serial Interface »
SoC	:	De l'anglais « Security Operation Center »
ARM	:	De l'anglais « Advanced Risk Machine»

1. Introduction

1.1 Histoire et quelques chiffres

En 2006, durant ses soirées et ses weekends, Eben Upton créait des prototypes d'un ordinateur monocarte. Il est ingénieur britannique et a travaillé dans des grandes entreprises comme Broadcom, Intel et IBM. Mais, avant d'être ingénieur, il était directeur des études informatiques. Il fonda avec ses collègues la fondation Raspberry PI en 2008. La machine a été fortement inspiré du BBC Micro d'Acorn Computer.

Il a eu l'idée de créer cette machine avec l'aide de ses collègues, car à cette période étant directeur informatique de l'école St John's College de Cambridge, il a remarqué que les jeunes étudiants ne s'intéressaient pas vraiment à l'informatique et qu'ils n'avaient aucune expérience car à cette époque les ordinateurs coutaient très chers. A cause de ce problème, les entreprises britanniques manquaient de personnels dans ce domaine. Son but était que les jeunes puissent avoir un ordinateur pas très cher (environ 29 CHF) et qu'ils puissent apprendre les bases de programmations.

Ils ont choisi le nom « Raspberry » qui veut dire « framboise », car à cette époque c'était la mode d'appeler ses créations informatiques par des noms de fruits comme : Apple, Acorns ou Apricot computers. Et le « PI » est pour « Python », car au début, il y avait qu'un terminal où on devait taper du code en python pour pouvoir utiliser le nano-ordinateur. Mais il fait aussi référence à la tarte de l'anglais « pie », une tarte au framboise.

On peut utiliser plusieurs systèmes d'exploitation comme : Raspbian qui est basé sur la distribution de Linux, Kali Linux c'est un dérivé de Debian, Pidora, Windows 10 IoT Core, Ubuntu Core est une distribution de Linux la plus utilisée.

En août 2011, ils ont construit 50 ordinateurs en version Alpha. Au point de vue fonctionnel, elles étaient identiques au modèle B prévu.

En décembre de la même année, il y a 25 cartes du modèle B qui ont été construites et testés par les gens. Ils ont découvert une erreur sur le CPU, qui l'ont corrigée avant la sortie officielle.

Pour arriver à un ordinateur bon marché, il fallait absolument que le CPU et le GPU forme une seule puce, le SoC. Ils ont un partenariat avec Broadcom de façon à pouvoir exploiter ses schémas de conception pour le microprocesseur ou pour les processeurs graphiques.

Début 2012, La première machine avec le premier numéro de série 01 a été achetée pour 3500 livres soit pour environ 3900 CHF aujourd'hui.

C'est à partir du 29 février 2012, que les commandes étaient disponibles d'un produit fini. En septembre 2012, ils avaient vendu 500'000 exemplaires.

En 2019, ils ont vendu 30 millions d'exemplaires depuis leur lancement en 2012.

Aujourd'hui, due à la forte demande et la pénurie des composants à cause du covid, il peut être compliqué de s'en procurer un.

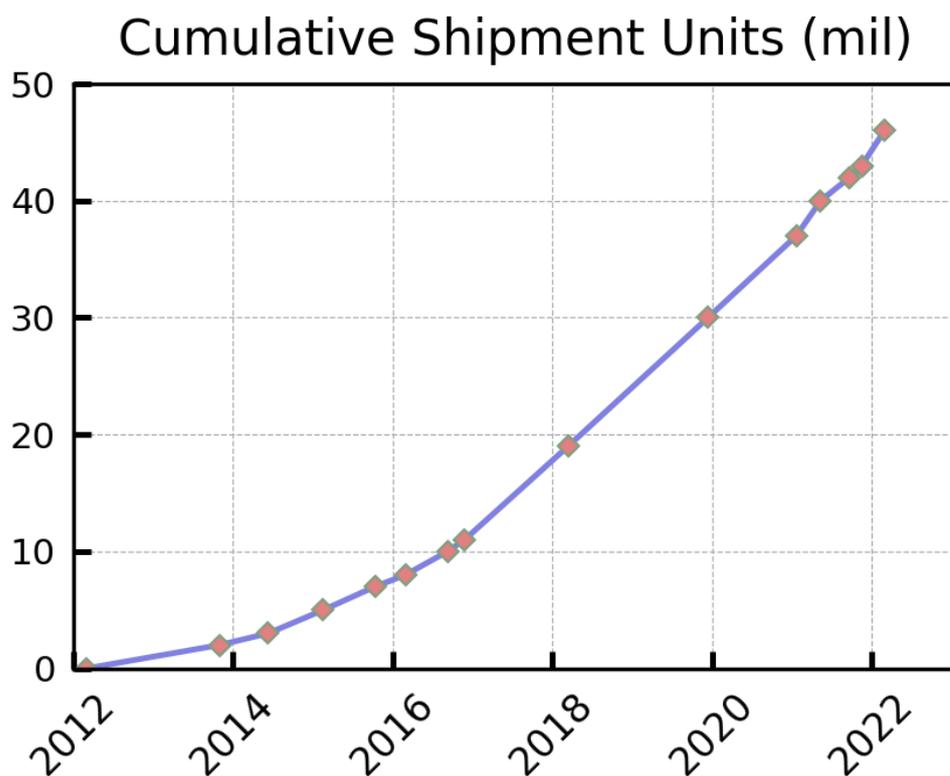


Figure 2 : Cumulative Shipment Units (mil)

Nous avons une croissance exponentielle. Son succès est dû au faible coût par rapport aux autres ordinateurs. Nous pouvons voir sur le graphique ci-dessus qu'il y a plus de 40 millions de ventes depuis le lancement en 2012.

2. Développement

2.1 Architecture

Architecture du Raspberry Pi 4B :

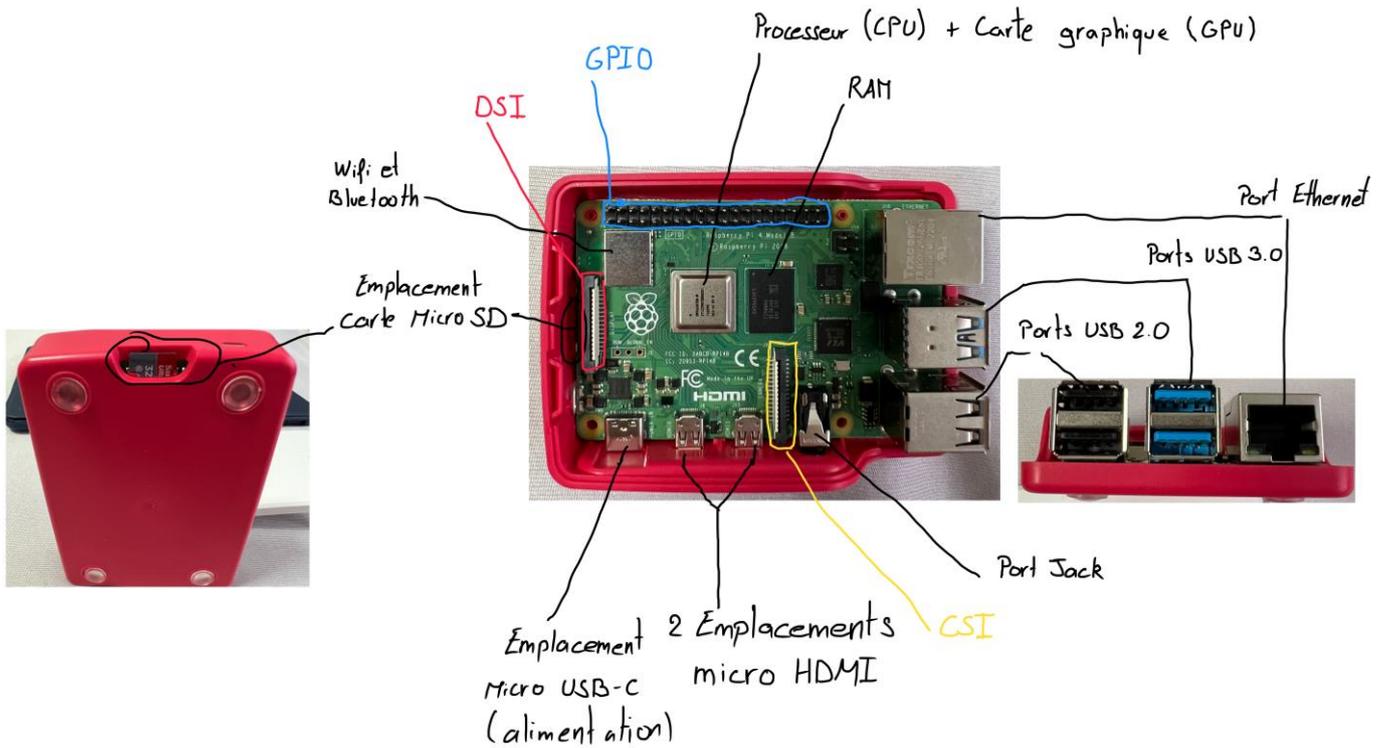


Figure 3 : Architecture du Raspberry Pi

2.2 Composants du Raspberry Pi 4 Model B

J'ai placé les différents composants de mon Raspberry PI 4B sur l'image, maintenant je vais vous expliquer à quoi ils servent :

1. Processeur et carte graphique : On appelle ce système un système sur puce (SoC). Les deux composants forme un seul et unique composant. C'est un processeur 1,5 GHz quadricœur ARM Cortex-A72. Ce processeur est très performant et ne consomme pas beaucoup d'énergie. Il est directement implanté dans la carte mère. Le processeur est le cerveau de l'ordinateur, c'est grâce à lui que les échanges entre la mémoire RAM, disque dur, carte graphique, peuvent se faire. On l'appelle aussi Central Processing Unit (CPU).

Il y a aussi la carte graphique, aussi appelée Graphics processing unit (GPU) qui est un Broadcom VideoCore VI, OpenGL ES 3.0. Une carte graphique nous permet d'avoir l'affichage.

Grâce à ce système, ils ont réussi à avoir une petite carte mère, donc un petit ordinateur.

2. DSI : Grâce à ce connecteur, nous pouvons connecter un écran LCD.
3. GPIO : « La partie la plus importante pour ce qui nous concerne est le port GPIO. Ce connecteur à 40 points est le moyen fourni par les créateurs du Raspberry Pi pour nous permettre d'accéder aux ports d'entrée/sortie du processeur BCM2837. » (<https://www.framboise314.fr/>)
4. CSI : C'est un connecteur qui nous permet de brancher une caméra.
5. RAM : Sur ce modèle « Raspberry PI 4b » nous pouvons avoir que les versions suivantes : 1GB, 2GB, 4GB et 8GB. Tout comme le processeur, la ram est aussi implantée dans la carte mère. Random Access Memory (RAM) permet de stocker les données nécessaires au processeur temporairement. Une fois l'ordinateur éteint, la RAM supprime tout de sa mémoire. C'est pour ça, qu'il est très important de sauvegarder les fichiers avant d'éteindre l'ordinateur.
6. Port Ethernet : Ce port sert à avoir du réseau via un câble Ethernet. On le connecteur grâce au connecteur RJ45.

7. Ports USB : Ce modèle à 4 emplacements de ports USB. Deux ports en USB 2.0 et 2 ports en USB 3.0. La différence principale entre les deux ports, les ports USB 3.0 ont une plus grande vitesse de transfert, 10x plus rapide que les ports USB 2.0.
8. Port jack : Ce port stéréo Jack 3,5 mm sortie son 5.1 sur la prise micro-HDMI permet par exemple de brancher des enceintes pour avoir du son.
9. Ports HDMI : Nous avons deux ports HDMI, qui nous permettent de les relier à un écran. Pour pouvoir les utiliser, il faut acheter un adaptateur micro HDMI. Le high-definition multimedia interface, son rôle est de transmettre l'affichage et l'audio, on le relie souvent à une télé, écran d'ordinateur.
10. Emplacement USB-C : Cette emplacement sert à brancher le câble d'alimentation de cinq volts pour pouvoir allumer l'ordinateur.
11. Emplacement carte micro SD : La carte micro SD sert comme disque dur sur le Raspberry Pi. Le disque dur permet de stocker les données sur l'ordinateur.
12. Wifi et Bluetooth : Le wifi nous permet de se connecter au réseau mais sans fil contrairement au port Ethernet. Le Bluetooth nous permet de communiquer avec d'autres appareils mais sans fil.
13. Dimension et poids : Le Raspberry Pi n'est pas très grand, il fait 8,5 cm × 5,6 cm × 1,6 cm pour 46 g. Vu sa petite taille, il est très facile de le transporter n'importe où.

2.3 Comparaison modèles

1. Raspberry Pi Zero



Figure 4: Raspberry Pi Zero

2. Raspberry Pi Zero W



Figure 5 : Raspberry Pi Zero W

3. Raspberry Pi 1 Model A+



Figure 6: Raspberry Pi 1 Model A+

4. Raspberry Pi 1 Model B+



Figure 7 : Raspberry Pi 1 Model B+

5. Raspberry Pi 3 Model B

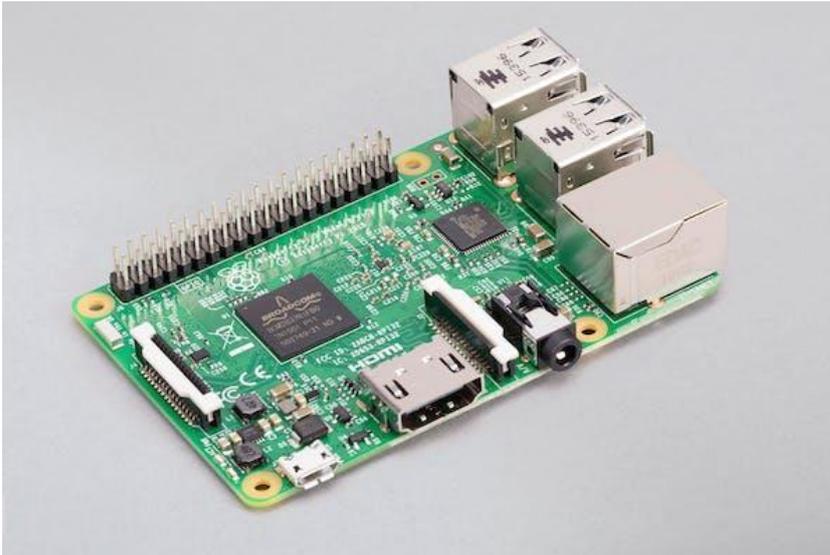


Figure 8: Raspberry Pi 3 Model B

6. Raspberry Pi 3 Model B+



Figure 9 : Raspberry Pi 3 Model B+

7. Raspberry Pi 3 Model A+



Figure 10 : Raspberry Pi 3 Model A+

8. Raspberry Pi 4 Model B



Figure 11 : Raspberry Pi 4 B

9. Raspberry Pi 400 unit



Figure 12 : Raspberry Pi 400 unit

10. Raspberry Pi Pico

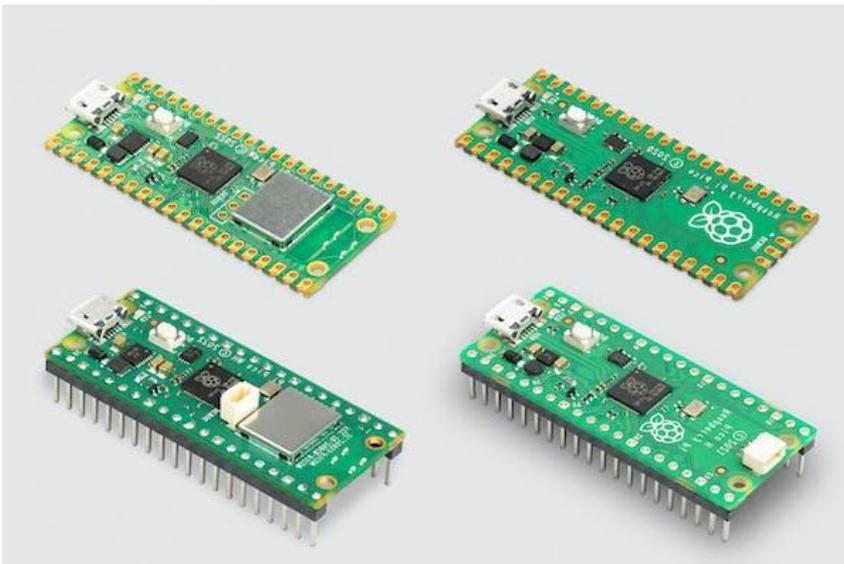


Figure 13 : Raspberry Pi Pico

11. Raspberry Pi Zero 2 W



Figure 14 : Raspberry Pi Zero 2 W

Comparaison des différents modèles :

Raspberry Pi	Date de sortie	USB Ports	CPU	RAM	Bluetooth	WiFi
Raspberry Pi 1 B	févr-12	2x USB 2.0	700MHz	512MB	Non	Non
Raspberry Pi 1 B+	juil-14	4x USB 2.0	700MHz	512MB	Non	Non
Raspberry Pi 1 A+	nov-14	1x USB	700MHz	512MB	Non	Non
Raspberry Pi 2	févr-15	4x USB	900MHz	1GB	Non	Non
Raspberry Pi Zero	nov-15	1x Micro USB	1GHz	512MB	Non	Non

Raspberry Pi 3	févr-16	4x USB	1.2GHz	1GB	4.1 LE	Oui
Raspberry Pi Zero W	févr-17	1x Micro USB	1GHz	512MB	4.1	Oui
Raspberry Pi 3 B+	mars-18	4x USB 2.0	1.4GHz	1GB	4.2, BLE	Oui
Raspberry Pi 3 A+	nov-2018	1x USB 2.0	1.4GHz	512MB	4.2, BLE	Oui
Raspberry Pi 4	juin-19	2X USB 3.0, 2X USB 2.0	1.5GHz	1GB, 2GB, 4GB, or 8GB	5.0, BLE	Oui
Raspberry Pi 400	nov-20	2X USB 3.0, 2X USB 2.0	1.8GHz	4GB	5.0, BLE	Oui
Raspberry Pi Pico	janv-21	USB C	133MHz	264KB	Non	Non

Tableau 1 : Comparatif des différents Raspberry Pi

Les plus grandes différences au fil du temps, ils ont rajouté des nouveaux ports USB jusqu'en 2018 ils mettaient entre un et quatre ports USB 2.0. À partir de 2019, ils mettent deux ports en USB 2.0 et deux ports en USB 3.0, sauf pour le modèle Pico.

Le CPU au fil du temps et de plus en plus performant. En 2012 on était à 700MHz et pour l'avant-dernier modèle sorti en 2020, on est passé à 1.8GHz.

Pour la RAM c'est pareil on est passé de 512 MB à 8 GB.

Ils ont aussi rajouté le Bluetooth, qui nous permet de communiquer avec d'autres appareils sans fil, par exemple un clavier ou une souris.

Zotrim Uka

À partir de 2016 ils ont aussi ajouté une carte wifi, pour les personnes qui souhaitent se connecter au réseau sans fil. Parce qu'avant 2016, on devait se connecter via un câble RJ45.

2.4 Projets

1. Indicateur de réunion :

Si vous êtes en télétravail et qu'il y a beaucoup de bruit chez vous, ce projet est fait pour vous. Grâce à un script qui va vérifier votre agenda Outlook toutes les 15 minutes. Lorsque vous êtes en réunion, l'écran va devenir rouge, une fois terminée l'écran passe au vert.

2. Système de reconnaissance vocale :

Aujourd'hui, nous avons de la reconnaissance un peu partout, maison, téléphone, voiture. Comme par exemple, Mercedes, Siri, Alexa, Google assistant. Pour ce projet, il vous faut un micro et vous pouvez créer votre propre reconnaissance vocale. Il va transformer vos paroles sous forme écrite, par exemple si vous voulez envoyer un message à quelqu'un.

3. Centre multimédia :

Il existe plusieurs plateformes de streaming pour regarder vos films. Netflix, Disney+, Prime Video, Apple TV+. Le principal problème de ces plateformes, c'est qu'il faut un abonnement mensuel. Les étudiants n'ont pas forcément les moyens d'avoir un abonnement. Grâce à ce projet, vous pouvez créer votre plateforme de streaming, il vous suffit d'avoir un Raspberry pi et de le configurer.

4. Serveur :

Vous pouvez créer votre propre serveur, pour stocker des photos et vidéos de famille ou héberger un site web.

5. OpenCat :

Ce projet, c'est un chat robotique qui s'est se déplacer, se relever après une chute, éviter les obstacles. Son cerveau, c'est un Raspberry Pi.

6. Extender Wifi :

Ce projet est intéressant pour les personnes qui n'y arrivent pas à accéder le wifi dans la chambre par exemple. Grâce au Raspberry Pi qui va distribuer le réseau et vous aurez du wifi dans la chambre ou dans la pièce souhaitée.

3. Conclusion générale

Grâce à l'idée de Eben Upton et sa fondation, ils ont pu redonner envie aux gens de toucher à l'informatique pour un prix très raisonnable.

En moyenne, ils sortent un à deux ordinateurs par années, qui sont de plus en plus performants.

« Éducation : permettre à n'importe quelle école d'enseigner aux élèves l'informatique et la création avec les technologies numériques, en fournissant le meilleur programme, les meilleures ressources et la meilleure formation possible aux enseignants.

Apprentissage non formel : inciter des millions de jeunes à apprendre l'informatique et à créer avec les technologies numériques en dehors de l'école, par le biais de ressources et d'applications en ligne, de clubs, de concours et de partenariats avec des organisations de jeunesse.

Recherche : Pour approfondir notre compréhension de la façon dont les jeunes apprennent l'informatique et comment créer avec les technologies numériques, et utiliser ces connaissances pour accroître l'impact de notre travail et faire progresser le domaine de l'enseignement de l'informatique. » (<https://www.raspberrypi.org/about/>)

4. Conclusion personnelle

Je suis quelqu'un qui adore la technologie, mais je ne connaissais pas du tout ce produit, car je n'ai jamais été intéressé par Linux. Grâce à l'HES j'ai découvert un produit incroyable qui est le Raspberry Pi. Maintenant, ça va me forcer à apprendre Linux, non seulement pour les cours, mais aussi pour mon usage personnel. J'ai été impressionné de tout ce qu'on pouvait faire avec. D'un serveur à des drones, des chats robotiques. Pour moi, la limite est notre imagination, car je pense qu'on peut tout faire avec.

Il y a deux projets qui m'intéresse beaucoup : le serveur et le centre multimédia.

Je voudrais créer un serveur NAS grâce au Raspberry Pi. Comme ça je pourrais stocker et regrouper mes photos, vidéos de famille, et pour que je puisse héberger un site web, pour faire des tests et apprendre.

Je voudrais aussi essayer de créer ma propre plateforme de streaming, comme ça je pourrais résilier mon abonnement chez Netflix. Ce projet pour un étudiant qui n'a pas de revenu, est parfait pour le divertissement et surtout financièrement.

5. Références :

1. L'Histoire Incroyable du Raspberry Pi | RaspberryTips. (20 avril 2020). Consulté le 12 novembre 2022, à l'adresse <https://raspberrytips.fr/histoire-du-raspberry-pi/>
2. Raspberry Pi 4 Model B 8 Go - Carte Raspberry Pi Raspberry sur LDLC. Consulté le 12 novembre 2022, à l'adresse <https://www.ldlc.com/fr-ch/fiche/PB00343113.html#:~:text=Caract%C3%A9ristiques%20principales%20%3A&text=Processeur%20%3A%20Broadcom%20BCM2711%2C%20quad%2D,b%2Fg%2Fn%2Fac>
3. Différences entre USB 3.0 et USB 2.0. Consulté le 13 novembre 2022, à l'adresse <https://www.intel.fr/content/www/fr/fr/support/articles/000006350/software/chipset-software.html#:~:text=Les%20principales%20diff%C3%A9rences%20entre%20USB,par%20rapport%20%3A0%20USB%202.0>
4. Ltd, R. P. Buy a Raspberry Pi 4 Model B – Raspberry Pi. Consulté le 13 novembre 2022, à l'adresse <https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-4-model-b/>
5. What is a Raspberry Pi? Consulté le 13 novembre 2022 <https://opensource.com/resources/raspberry-pi-2>
6. Ltd, R. P. Buy a Raspberry Pi 1 Model B+ – Raspberry Pi. Consulté le 13 novembre 2022, à l'adresse <https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-1-model-b-plus/>
7. Depuis son lancement, 30 millions de Raspberry Pi ont été vendus. (20 décembre 2020). Consulté le 14 novembre 2022, à l'adresse <https://www.clubic.com/raspberry-pi/actualite-880347-lancement-30-raspberry-pi-vendus.html>
8. F., & de l'auteur, A. P. (28 février 2018). GPIO - Framboise 314, le Raspberry Pi à la sauce française. Consulté le 14 novembre 2022, à l'adresse <https://www.framboise314.fr/scratch-raspberry-pi-composants/gpio/#:~:text=GPIO-.Connecteur,entr%C3%A9e%2Fsortie%20du%20processeur%20BCM2837.&text=Nota%20%3A%20La%20broche%201%20est,carte%20par%20une%20pastille%20carr%C3%A9e>

9. Raspberry Pi : 10 systèmes d'exploitation pour le nano-ordinateur. (9 octobre 2020). Consulté le 14 novembre 2022, à l'adresse <https://www.ionos.fr/digitalguide/serveur/know-how/systeme-exploitation-raspberry-pi/>

6. Référence des illustrations

Figure 1: Bâtiment HES-SO, aperçue sur : <https://www.hes-so.ch/de/fachbereiche-und-hochschulen/hochschulen/hes-so-valais-wallis/hochschule-fuer-soziale-arbeit-hets>

Figure 2: Cumulative Shipment Units (mil), aperçue sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi#/media/Fichier:Raspberry_Pi_Cumulative_Shipment_Units.png

Figure 3 : Architecture du Raspberry Pi, créé par l'auteur

Figure 4: Raspberry Pi Zero, aperçue sur : <https://www.raspberrypi.com/products/>

Figure 5 : Raspberry Pi Zero W, aperçue sur : <https://www.raspberrypi.com/products/>

Figure 6: Raspberry Pi 1 Model A+, aperçue sur : <https://www.raspberrypi.com/products/>

Figure 7 : Raspberry Pi 1 Model B+, aperçue sur : <https://www.raspberrypi.com/products/>

Figure 8 : Raspberry Pi 3 Model B, aperçue sur : <https://www.raspberrypi.com/products/>

Figure 9 : Raspberry Pi 3 Model B+, aperçue sur : <https://www.raspberrypi.com/products/>

Figure 10 : Raspberry Pi 3 Model A+, aperçue sur : <https://www.raspberrypi.com/products/>

Figure 11 : Raspberry Pi 4 B, aperçue sur : <https://www.raspberrypi.com/products/>

Figure 12 : Raspberry Pi 400 unit, aperçue sur : <https://www.raspberrypi.com/products/>

Figure 13 : Raspberry Pi Pico, aperçue sur : <https://www.raspberrypi.com/products/>

Figure 14 : Raspberry Pi Zero 2 W, aperçue sur : <https://www.raspberrypi.com/products/>

7. Référence du tableau

Tableau 1 : Comparatif des différents Raspberry Pi, source
(<https://framboisepi.fr/comparatif-raspberry-pi/>)