

le Raspberry Pi Zero 2 W passe au quadricœur

Mathias Claußen (Elektor)

Le Raspberry Pi Zero, avec son cœur ARM11, a un peu vieilli et ses performances pour de nombreuses applications peuvent être qualifiées de marginales. Heureusement, la Fondation Raspberry Pi a récemment annoncé une mise à jour très attendue, le Raspberry Pi Zero 2 W. Qu'apporte ce nouveau Raspberry Pi ?

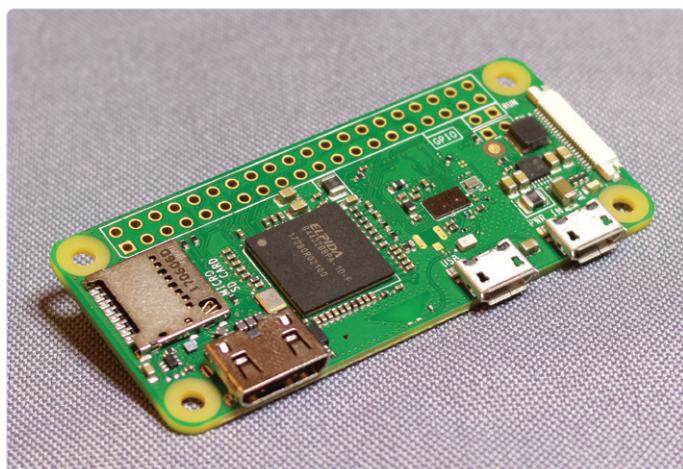


Figure 1. Le Raspberry Pi Zero W.

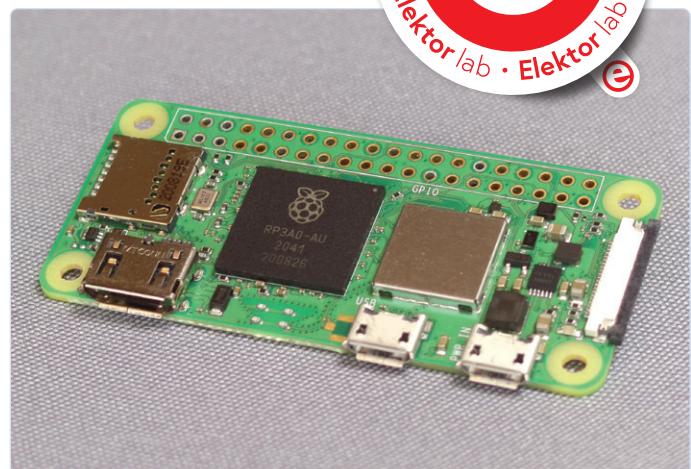


Figure 2. Le Raspberry Pi Zero 2 W.



Le Raspberry Pi Zero W (**fig. 1**) est une petite plate-forme de développement populaire ne coûtant qu'environ 10 €. Avec les périphériques nécessaires, il fonctionne comme un ordinateur autonome, mais il est suffisamment petit et adaptable pour des applications embarquées telles qu'un lecteur multimédia, une caméra ou comme dispositif de commande simple. Lorsqu'il a été présenté en 2017, il s'agissait d'un petit ordinateur compatible avec Linux, alimenté par un SiP monocœur (« **System in Package** », système dans un boîtier, en français), que

nous avons vu pour la première fois intégré dans la version originale du Raspberry Pi 1 (présenté cinq ans plus tôt). La vitesse du développement continu des processeurs est très rapide. Aujourd'hui, le processeur monocœur ARM11, âgé de 10 ans, semble vieux, même s'il fait toujours l'affaire dans de nombreuses applications. Les utilisateurs ont réclamé un remplacement offrant de meilleures performances et une consommation d'énergie plus faible.

À l'automne 2021, les ingénieurs du labo d'Elektor ont eu la chance de mettre la main sur une préversion du Raspberry Pi Zero 2 W (**fig. 2**). C'était une bonne occasion de découvrir sur quoi avaient travaillé Eben Upton et l'équipe Raspberry Pi.

Un remplacement sans préavis

Rien n'a changé concernant le format de la carte et ses connecteurs. La **figure 3** montre une Raspberry Pi Zero W et une Raspberry Pi Zero 2 W, côté à côté. Tous les accessoires et boîtiers du Pi Zero original peuvent être utilisés avec cette nouvelle carte sans aucun problème.

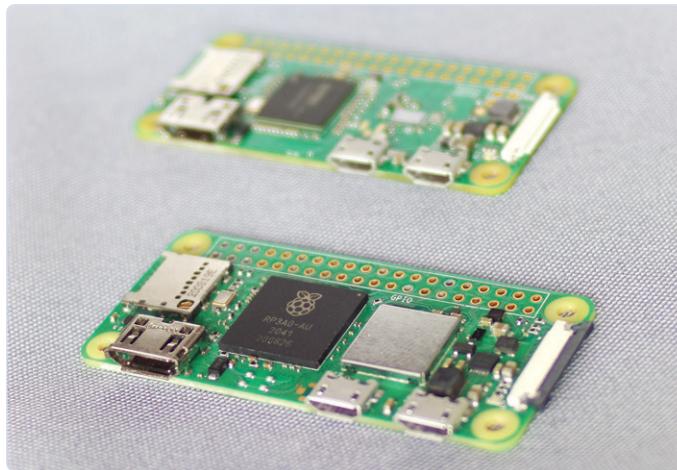


Figure 3. Le Raspberry Pi Zero 2 W et en arrière-plan le Raspberry Pi Zero W.

Comme pour le Raspberry Pi Zero W, nous avons deux ports micro-USB, le connecteur habituel à 40 broches et une sortie mini-HDMI. L'un des deux ports USB est un USB OTG auquel des accessoires USB peuvent être connectés via un adaptateur – ou grâce auquel le Raspberry Pi Zero 2 W lui-même peut devenir un périphérique USB. Comme toujours, une carte micro-SD est nécessaire pour le démarrage. Une vitesse de lecture plus élevée permet de simplifier le fonctionnement du Raspberry Pi Zero 2 W. La **figure 4** montre la face inférieure de la carte qui ne comporte aucun composant.

La **figure 5** montre la face supérieure du Raspberry Pi Zero 2 W, où l'on peut voir que les puces sans fil sont maintenant protégées, et que le SiP nommé RP3A0-AU est la mise à niveau la plus claire. Le contour de ce nouveau SiP est à peine plus grand que celui intégré dans les modèles précédents du Raspberry Pi Zero.

SiP RP3A0-AU

L'étiquette RP3A0 sur le SiP indique « RP » pour Raspberry Pi, et « 3 » pour la génération du SiP (c'est-à-dire qu'il est à base de Raspberry Pi 3). Les spécifications exactes se trouvent dans le **tableau 1**. Pour l'essentiel, le moteur à quatre cœurs du Raspberry Pi 3 A/B+ (d'il y a cinq ans) a été intégré au facteur de forme du Raspberry Pi Zero et tourne à une vitesse d'horloge de 1 GHz. Ceux qui attendaient un

Tableau 1. Spécifications

- Broadcom BCM2710A1, 4 cœurs Cortex-A53 (ARMv8), 64 bits, SiP cadencé à 1,0 GHz
 - 512 Mo LPDDR2 DRAM
 - VideoCore IV GPU
 - IEEE 802.11.b/g/n Wireless LAN, Bluetooth 4.2/BLE
 - Connecteur GPIO à 40 broches
 - Port mini-HDMI
 - Port micro-USB 2.0 OTG
 - Port caméra CSI
 - Logement pour carte micro-SD
 - Alimentation micro-USB (5 V CC/2,5 A)
 - Points de test des broches R&Z et vidéo composite

Raspberry Pi 4 basé sur le Zero pourraient être déçus, mais sans doute que cela apparaîtra dans une future mise à jour.

Le Raspberry Pi 3A+ utilise un BCM2837B0 cadencé à 1,4 GHz. Dans le RP3A0, on trouve un BCM2837A cadencé à 1 GHz dans le Zero 2 W. Cette fréquence d'horloge plus basse réduit la consommation d'énergie et le dégagement de chaleur. D'autres optimisations de la consommation d'énergie pour les systèmes basés sur Raspberry Pi 3 sont en préparation, comme l'a révélé Eben Upton lors de son interview [1]. L'utilisation d'un SiP de la série Raspberry Pi 3 signifie qu'il y a déjà une base logicielle stable et largement disponible pour l'utilisation sur le Zero 2 W. Les images de la carte SD pour le Raspberry Pi 3 démarrent sur le Zero 2 W sans aucune modification supplémentaire.

Voici quelques-unes des questions importantes que j'ai posées à Eben :

- Comment la consommation d'énergie a-t-elle changé ?
- Puis-je encore utiliser mes anciennes alimentations ?
- Quelles sont les nouvelles fonctions disponibles et qu'en est-il de ses performances ?

Plus petit et moins gourmand en énergie

Plus petit et moins gourmand en énergie

La faible consommation d'énergie est une caractéristique essentielle de la série Raspberry Pi Zero. Elle est obtenue grâce à une approche



Figure 4. Une vue du dessous du Raspberry Pi Zero 2 W.



Figure 5. La face « composants » du Raspberry Pi Zero 2 W.

minimaliste de la conception de la carte et au choix de jeux de puces (*chipsets*) bien établis et éprouvés. La consommation d'énergie du Raspberry Pi Zero 2 W est d'environ 2,5 W au maximum avec une sortie HDMI et une liaison Wi-Fi actives. La plupart des ports USB des ordinateurs peuvent fournir jusqu'à 0,5 A sous 5 V, ce qui permet d'alimenter la carte à partir du port USB d'un PC sans avoir besoin d'un adaptateur secteur externe. En mode veille, il consomme environ 0,7 W et les autres modes de fonctionnement réduisent encore la consommation d'énergie. À titre de comparaison, un Raspberry Pi 3B+ consomme environ 2 W en mode veille, ce qui est nettement plus. Sous charge, le Raspberry Pi 3B+ cadencé à 1,4 GHz atteint environ 4,4 W. Le format compact du Raspberry Pi Zero permet de l'utiliser dans une grande variété d'applications, allant de la webradio jusqu'aux consoles de jeux mobiles ou aux systèmes de commande simples. Le nouveau Raspberry Pi Zero 2 W est également idéal comme serveur pour les assistants domestiques ; sa faible consommation d'énergie signifie qu'il a moins d'impact sur l'environnement que les modèles plus grands.

Wi-Fi 2,4 GHz et Bluetooth

Le Raspberry Pi Zero 2 W prend en charge le Wi-Fi 2,4 GHz conformément à la norme 802.11 b/g/n. Bluetooth et BLE 4.2 sont également fournis. Le Wi-Fi dans la bande des 5 GHz est encore réservé à ses prédecesseurs tels que le Raspberry Pi 4B ou le Raspberry Pi 3B+.

Premier démarrage

Lorsqu'il s'agit de démarrer le Raspberry Pi Zero W original, c'est généralement une bonne occasion d'aller prendre un café. Le temps que vous reveniez, tout devrait être stable et prêt à fonctionner. Cependant, avec le Raspberry Pi Zero 2 W, le même processus prend environ 30 s lors du chargement d'une version actuelle de Raspberry Pi OS (32 bits) sans aucune optimisation du chargeur d'amorçage. Le système est alors prêt à être utilisé, tout comme un Raspberry Pi 3. Si vous utilisez un Raspberry Pi Zero original, vous aurez certainement un adaptateur OTG (**fig. 6**) pour connecter une souris et un clavier. Les quatre coeurs du Zero 2 W offrent une augmentation notable du rendement, même si la fréquence d'horloge est la même que celle des versions précédentes du Zero. Dans le Raspberry Pi 3B+, le même processeur tourne 400 MHz plus vite.



Figure 6. Un adaptateur USB-OTG.

Les 512 Mo de RAM offrent également un espace suffisant pour certaines applications, mais il ne faut pas s'attendre à ce que le Raspberry Pi Zero 2 W remplace un véritable ordinateur de bureau. Le chargement des pages web devient un peu lourd avec seulement 512 Mo de RAM disponible. Pour cela, un Raspberry Pi 4B ou un Raspberry Pi 400 serait un meilleur choix et offrirait une puissance de calcul considérablement supérieure ; les points forts du Raspberry Pi Zero 2 W résident dans d'autres domaines.

Une mise à niveau modeste, mais bienvenue

Ce dernier Raspberry Pi Zero 2 W est un ajout bienvenu à la famille Zero. Le SiP du Raspberry Pi 3 est certes âgé de cinq ans déjà, mais il s'agit d'une plateforme éprouvée qui représente une amélioration significative de la puissance de traitement du Raspberry Pi Zero. Il bénéficie d'un bon support logiciel ; son SiP Raspberry Pi 3 à quatre coeurs permet à de nombreuses applications logicielles existantes de fonctionner lorsque le besoin en puissance est réduit.

Le facteur d'encombrement du Zero ouvre également de nouvelles possibilités dans des domaines tels que l'automatisation, le rétrogaming ou les lecteurs multimédias. Il s'agit d'une option plus économique pour les projets où un Raspberry Pi 4 est trop cher ou trop gourmand en énergie. 

210536-04

Contributeurs

Projet et texte : Mathias Claußen
Rédaction : Jens Nickel
Mise en page : Giel Dols
Traduction : Asma Adhimi

Des questions, des commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur (mathias.claussen@elektor.com) ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr).



PRODUITS

- **IQaudio Codec Zero - carte son pour Raspberry Pi Zero**
www.elektor.fr/19541
- **Retroflag GPi - Boîtier de type « Game Boy » pour Raspberry Pi Zero (W)**
www.elektor.fr/19273
- **ZeroDock - Station d'accueil de prototypage pour Raspberry Pi Zero**
www.elektor.fr/19760



Idée de projet : caméra Wi-Fi avec détection de mouvement

La combinaison d'un Raspberry Pi Zero et du module caméra donne l'une des applications les plus populaires : une caméra compatible Wi-Fi. Le temps de démarrage est cependant assez long et le processeur atteint rapidement ses limites pour la détection de mouvement. Le streaming en direct risque de perdre des images et d'être entaché d'un certain degré de latence des images. Ces effets sont moins flagrants lorsque la même caméra et la même configuration logicielle sont exécutées sur le Raspberry Pi 2 et sur des versions ultérieures plus puissantes.

La puissance de traitement supplémentaire du Raspberry Pi Zero 2 W devrait résoudre les problèmes de perte d'images et de latence et en faire une bonne plateforme compacte pour une utilisation en tant que webcam avec détection de mouvement et diffusion en direct.



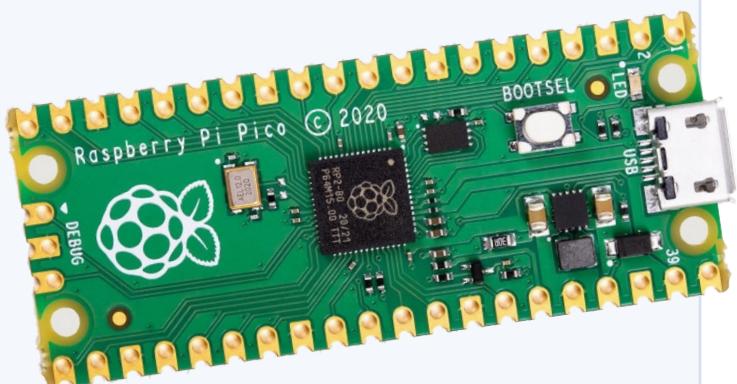
Idée de projet : serveur d'imprimante et de scanner USB

Une vieille imprimante peut renaître en tant que périphérique connecté au réseau (dans certains cas sans fil). En utilisant le port USB du Raspberry Pi, il est possible de connecter l'imprimante à un réseau. Selon le fabricant et le modèle, cela peut nécessiter un peu de configuration, mais l'imprimante peut continuer à fonctionner dans son propre réseau avec moins de failles de sécurité. Cela s'applique même aux scanners et aux imprimantes qui ne peuvent plus être utilisés avec les versions actuelles de Windows ou de MacOS [2]. CUPS et SANE sont les représentants classiques de l'impression et de la numérisation sous Linux. Un partageur d'imprimante peut être mis en place en liaison avec Samba. SANEWinDS permet aux clients Windows d'accéder à un scanner via le réseau, de sorte que plusieurs ordinateurs peuvent se le partager. Le Raspberry Pi Zero 2 W peut également être utilisé comme scanner – en utilisant les broches GPIO et quelques scripts, vous serez capable de gérer les traitements complexes de documents.



Idée de projet : lecteur multimédia

Le Raspberry Pi Zero 2 W est idéal pour servir de petit lecteur multimédia. Avec le HAT IQaudio Codec Zero, on obtient un petit appareil de streaming audio. Des distributions comme Volumio sont si faciles à utiliser, tout est supporté de façon optimale, puisque le Zero 2 W est essentiellement un Raspberry Pi 3. Le MPD (*Music Playing Daemon*) peut également être installé sur le RPi Zero 2 W et exploité sur divers appareils avec différents clients. Utiliser le Raspberry Pi Zero 2 W comme clé Wi-Fi avec Kodi est également possible.



Idée de projet : débogueur pour RP2040 et autres microcontrôleurs

La possibilité d'utiliser un Raspberry Pi comme débogueur compatible réseau est quelque peu négligée dans la documentation de la Fondation Raspberry Pi. En travaillant sur les articles pour la sortie du Raspberry Pi Pico, nous avons réalisé nos premières expériences avec un Raspberry Pi Zero en tant que débogueur compatible Wi-Fi. Il faut effectuer quelques ajustements manuels de la configuration, mais le résultat est un débogueur Wi-Fi peu coûteux, non seulement pour le Raspberry Pi Pico, mais aussi pour une large gamme de microcontrôleurs Cortex-M.

LIENS

- [1] M. Claussen, « A Decade of Raspberry Pi: An Interview with Eben Upton », Elektor Industry 03/2021 : <http://www.elektormagazine.com/210464-01>
- [2] Serveur d'imprimante et de scanner USB, dépôt Github : <http://github.com/sbs20/scanservjs>
- [3] Raspberry Pi Zero 2 W sur Elektor TV : www.youtube.com/watch?v=3m--7hGiTcE