

Guide d'installation définitif de PicoFly V.6.4

Tentative d'écriture d'un guide pratique complet et illustré qui aborde les sujets principaux

Ce document présente les bases de l'installation de PicoFly, une modification matérielle qui peut être installée sur **TOUTES** les consoles switch (**y compris les V1 non patchées**) **QUEL QUE SOIT leur firmware**. Elle est basée sur un glitch du CPU, qui charge un payload avant le bootloader signé de Nintendo.

Avertissement : ce guide a été rédigé à partir de nombreuses sources d'information. Mon travail s'est limité à les compiler dans ce PDF pour les rendre plus accessibles à tous. Je ne suis pas responsable de ce qui pourrait arriver, en bien ou en mal, à vos appareils.

Ce guide est fourni tel quel et vous êtes seul responsable de tout ce qui pourrait arriver en le suivant.

Ça va être très chaud ! CETTE MODIFICATION DE VOTRE SWITCH PEUT ENTRAINER DES DÉGÂTS IRRÉVERSIBLES. JE VOUS RECOMMANDE DE CONFIER CETTE TÂCHE À UN INSTALLATEUR PROFESSIONNEL.

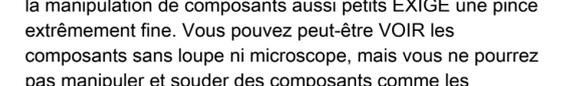
"Ce n'est pas parce qu'un mod est bon marché qu'il est facile à installer. Croyez-moi, je l'ai appris à mes dépens" Adran (GBATEMP 2023)

SÉRIEUSEMENT, si vous n'avez JAMAIS soudé, ce n'est pas le mod qu'il vous faut. Les photos que vous avez vues vous ont mises en confiance et vous pensez pouvoir vous en sortir vous-même ? Sachez qu'elles sont généralement agrandies de 10 à 20 fois et que la plupart des éléments qu'elles montrent sont de l'ordre du millimètre voire plus petits. Ce mod nécessite un bon éclairage, des mains sûres, tout le matériel adapté et surtout, une très grande expérience en soudure.

Il est primordial de savoir ce qu'est du flux et pourquoi il joue un rôle important dans la réalisation de projets de précision. Par pitié, ne détruisez pas votre switch, nous ne sommes pas sur r/techgore, nous ne voulons pas voir les photos de vos échecs cuisants ou de vos larmes sur votre carte mère...

Matériel recommandé

1) Nintendo Switch (V1, V2, Lite, ou OLED) TOUS les modèles



2) Station de soudage

- Fer à souder, de préférence à commande numérique pour bien maîtriser la température à laquelle vous soudez
- Soudure (certains recommandent une soudure basse température avec du plomb mais sans âme pour faciliter la pose de certains éléments)
- Flux (ce n'est PAS facultatif. Quand on soude à ces dimensions, le flux est absolument vital pour réaliser de bonnes soudures). Appliquez-le avec la pointe d'un cure-dent en bois, c'est ce que je fait d'habitude pour les petits points.
- Une boule de paille de laiton pour garder votre panne propre.
- La panne que vous utilisez doit être adaptée à l'emplacement des points de soudure à réaliser. J'utilise un fer TS-100 et j'alterne entre ces trois pannes :

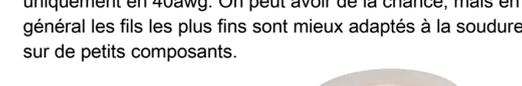


3) Un kit de pinces

Je sais que ça peut paraître ridicule, mais croyez-moi, la manipulation de composants aussi petits EXIGE une pince extrêmement fine. Vous pouvez peut-être VOIR les composants sans loupe ni microscope, mais vous ne pourrez pas manipuler et souder des composants comme les résistances 0805 (ou même plus petites) uniquement avec vos doigts.

J'ai commandé ce kit sur Amazon :

<https://www.amazon.com/gp/product/B07S1DMKDX/>

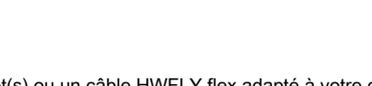


4) Fils

Ça semble évident, le type de fil que vous utiliserez sera déterminant pour la réussite ou l'échec de votre installation.

J'ai utilisé du fil Kynar 30awg et du fil de bobinage 40awg.

J'ai vu des installations entièrement en 30awg et d'autres uniquement en 40awg. On peut avoir de la chance, mais en général les fils les plus fins sont mieux adaptés à la soudure sur de petits composants.



5) Résistances 0805 de 47ohm à 50ohm



Ces résistances sont soudées aux points DAT0, CLK et CMD de la PicoFly, puis des fils les relieront à la carte mère de la switch.

Deux types de résistances conviennent: 470 et 47R0.

Les résistances 470 font 47 ohms +/- 5% tandis que les 47R0 font 47 ohms +/- 1%.

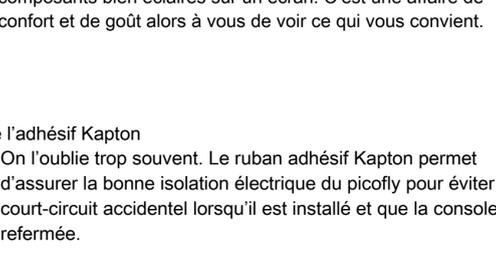
D'autres tailles que 0805 peuvent fonctionner, mais les 0805 semblent plus faciles à installer sur les bornes du RP2040-Zéro.

6) Des Mosfet(s) ou un câble HWFLY flex adapté à votre console.

- Si vous voulez utiliser des mosfets, privilégiez le modèle IRFHS8342 car sa petite taille (4 mm²) permet de le loger sous le blindage de l'APU.

IRFHS8342PbF

HEXFET® Power MOSFET



- Si vous préférez un câble flex (qui intègre des mosfets), commandez un câble V1 pour les modèles Erista, un câble V2 pour les modèles Mariko, Lite ou OLED (Vous pouvez aussi utiliser un câble V3 OLED, ce choix dépend de l'endroit où le câble flex devra sortir du blindage de l'APU).



Erista

Mariko/Lite/OLED

7) Une loupe quelconque

De nombreuses personnes (dont moi) s'en sortiront avec le zoom de leur téléphone portable pour contrôler que les soudures sont bonnes et qu'il n'y a pas de court-circuit. D'autres diront qu'il faut absolument un éclairage afin de bien voir et tous les petits composants bien éclairés sur un écran. C'est une affaire de confort et de goût alors à vous de voir ce qui vous convient.

8) De l'adhésif Kapton

On l'oublie trop souvent. Le ruban adhésif Kapton permet d'assurer la bonne isolation électrique du picofly pour éviter un court-circuit accidentel lorsqu'il est installé et que la console est refermée.

9) Pâte thermique

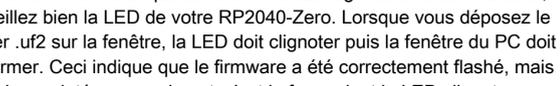
Un autre élément souvent négligé mais qui permet d'augmenter la durée de vie de votre Switch après cette modification. Pour éviter que votre console surchauffe et se mette en veille, il est important d'appliquer correctement une bonne pâte thermique à la place de l'ancienne.

Dernier point et non des moindres

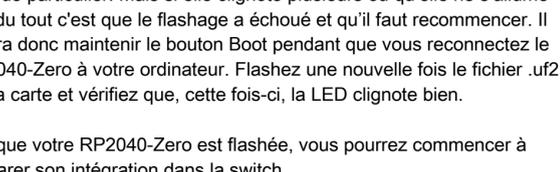
10) Une carte de développement RP2040

Quel que soit le type de switch, c'est en général ce sujet qui commence à diviser la communauté.

La majorité a utilisé des cartes RP2040-Zero de Waveshare/Aliexpress, mais grâce à Rehius, le développeur du firmware, plusieurs autres cartes sont maintenant supportées. Voici une liste de celles qui sont les plus utilisées actuellement. Pour ce guide, je me concentrerai sur la RP2040-Zero.



~ RP2040-Zero ~ RP2040-One ~ RP2040-Tiny



~ Seeed XIAO-RP2040 ~ Adafruit ItsyBitsy RP2040

Les schémas de câblage du Seeed et de l'Adafruit se trouvent à la fin du guide.

Facultatif, mais vivement recommandé

11) Masque de soudure à polymérisation UV

On n'insistera jamais assez sur la petite taille de ces composants. Lorsque tous les fils sont bien en place, beaucoup recommandent d'appliquer dessus une petite quantité de masque de soudure afin de bien les immobiliser, de mieux isoler les connexions et d'éviter des courts-circuits.

12) Multimètre numérique

Très utile pour vérifier votre câblage lorsque vous avez terminé. Il peut servir à détecter les court-circuits ou, en mode diode, pour vérifier que les connexions sont correctes. Si vous ne comprenez rien à tout cela, CETTE MODIFICATION N'EST PAS FAITE POUR VOUS, FAITES LA RÉALISER PAR UN PROFESSIONNEL

Préparation du PicoFly

Présentation du flashage du PicoFly

Au cœur de toutes les cartes de développement utilisables, on trouve un SoC (System on a Chip) appelé RP2040. Il dispose de son propre système de flashage de firmware qui imite une clé USB branchée à votre ordinateur.

Si il n'a encore jamais été flashé, la fenêtre de flashage du firmware contenant deux fichiers apparaîtra lorsque vous le brancherez à votre ordinateur.

Si vous y déposez un fichier ".uf2", le RP2040 tentera immédiatement de flasher son firmware avec ce fichier après quoi la fenêtre se fermera. Dès lors, lorsque vous brancherez le RP2040 sur votre PC, il ne se comportera plus comme une clé USB.

Pour reprogrammer un RP2040, il y a généralement un bouton "boot" qu'il faut maintenir enfoncé lorsque vous connectez la prise USB. Vous ne verrez pas votre fichier ".uf2" dans la fenêtre qui s'affiche puisque le RP2040 n'est pas un vrai périphérique de stockage mais qu'il fait juste croire à votre ordinateur qu'il en est un. On recommande parfois de flasher le fichier "flash_nuke.uf2" que fournit la Fondation Raspberry Pi entre chaque flashage pour écraser toute la mémoire firmware du RP2040 avec des zéros pour qu'elle soit propre lors de la mise à jour.

Nous voulons flasher notre carte avec le dernier firmware PicoFly de Rehius qui est disponible sur GBATemp à l'adresse :

<https://gbatemp.net/threads/picofly-a-hwfly-switch-modchip.622701/page-78#post-10090767>

À ce jour (03/08/2023), il s'agit du fichier "fw_2.73.uf2". Retirez l'extension .pdf de la fin du nom du fichier avant de procéder au flashage.

Une fois que le fichier est téléchargé, que votre RP2040-Zero est branché à votre PC et que la fenêtre de flashage du firmware s'affiche, surveillez bien la LED de votre RP2040-Zero. Lorsque vous déposez le fichier .uf2 sur la fenêtre, la LED doit clignoter puis la fenêtre du PC doit se fermer. Ceci indique que le firmware a été correctement flashé, mais ce qui nous intéresse vraiment, c'est la façon dont la LED clignote.

Si la LED clignote une seule fois, c'est PARFAIT, vous n'avez rien à faire de particulier. Mais si elle clignote plusieurs ou qu'elle ne s'allume pas du tout c'est que le flashage a échoué et qu'il faut recommencer. Il faudra donc maintenir le bouton Boot pendant que vous reconnectez le RP2040-Zero à votre ordinateur. Flasher une nouvelle fois le fichier .uf2 sur la carte et vérifiez que, cette fois-ci, la LED clignote bien.

Lorsque votre RP2040-Zero est flashée, vous pourrez commencer à préparer son intégration dans la switch.

A ce stade, les gens retirent souvent le port USB-C et les boutons Boot et Reset. Voici par exemple une installation terminée sur laquelle le port USB-C et les boutons ont été retirés, des résistances sont installées et, comme vous pouvez le remarquer, on a utilisé un mélange de Kynar 30awg (pour l'alimentation du RP2040-Zero) et de fil pour bobinage 36awg pour toutes les autres connexions.

Il est également recommandé d'ajouter les trois résistances sur le bord de votre carte. Si le bouton de boot est retiré, certaines personnes les placent vers l'intérieur de la carte plutôt que de les faire dépasser. Les deux méthodes fonctionnent.

Si, quand tout est assemblé, vous avez des problèmes de lenteur de l'EMMC, il se peut qu'il faille ajouter deux résistances, l'une sur CMD et l'autre sur DAT0 comme ci-dessous, soit un total de 94 ohms sur chaque borne :

La lenteur de l'EMMC peut aussi avoir d'autres causes comme des résidus de flux sur les soudures, des fils trop fins ou trop longs sur CLK, CMD, ou DAT0.

De même, s'il reste des résidus de flux sur les bornes RST votre console risque de rebooter instantanément après le démarrage, car les points RST sont très sensibles.

C'est le moment d'ouvrir votre console et de vous mettre au travail !

Modification de la console

DÈS QUE LA CONSOLE EST OUVERTE, DÉBRANCHEZ LA BATTERIE AVANT DE TOUCHER À QUOI QUE CE SOIT !

Sur Youtube il y a une tonne de guides qui expliquent comment ouvrir correctement votre console alors je vais juste en citer quelques-uns :

Démontage des V1 et V2 : <https://www.youtube.com/watch?v=QCZ3-fYjpWo>

Démontage de la Lite : <https://www.youtube.com/watch?v=GP1DHRs6V2Y>

Démontage de la OLED : <https://youtu.be/4umriX8nX5E?t=40s>

Une fois la console ouverte, reportez-vous aux photos suivantes pour souder vos fils dans la console :

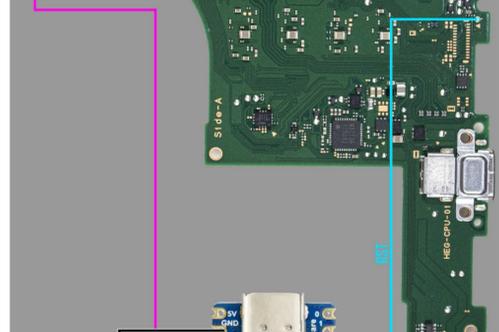
Attention !

Sur les photos qui suivent, deux pastilles sont parfois entourées ensemble. **C'EST VOULU**. Ceci indique que ces deux pastilles sont sur une même piste et que vous pouvez donc souder votre fil à n'importe laquelle, même aux deux si la taille de votre fil vous y oblige sans que ça ne pose de problème.

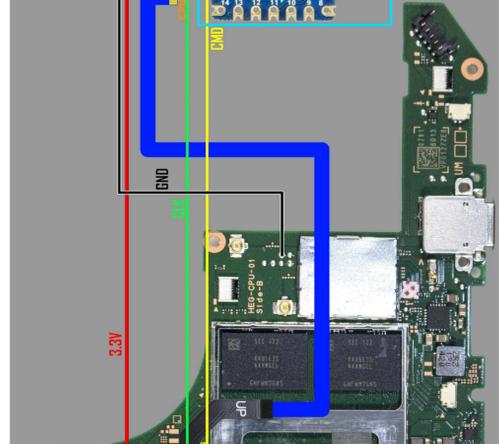
Si vous utilisez un câble flex, la broche CPU de votre RP2040 doit être connectée aux deux broches centrales du câble flex (broches 3 et 4). Ne reliez pas accidentellement les broches 2 ou 5 sous peine de faire apparaître un signal d'erreur sur votre RP2040. Utilisez du ruban Kapton comme ci-dessous pour faciliter la soudure des deux broches :



Points des V1/V2 :



Points de la Lite :



Points de la OLED :



Le point DAT0 des OLED est situé sous la puce soudée de l'eMMC. On y accède en utilisant l'un des adaptateurs DAT0 suivants :



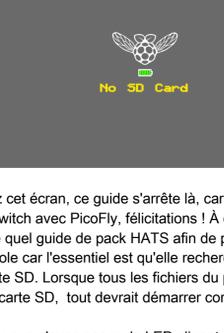
Cliquez sur ce lien pour voir sthétix placer et câbler son adaptateur : <https://youtu.be/y5-TPVecVsw?t=415>

La dernière étape est la mise en place des mosfets ou du câble HWFLY.

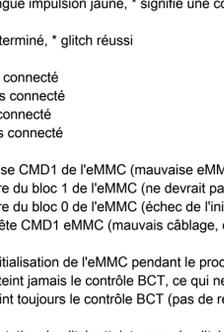
L'installation des câbles Flex est pour ainsi dire la même quel que soit le modèle. La seule différence est l'orientation des condensateurs de l'APU qui sont verticaux sur les V1 alors qu'ils sont horizontaux sur les 3 autres modèles. Voici une partie d'une vidéo qui montre l'installation d'un de ces câbles : <https://youtu.be/XG80TcbO5Uo?t=107>

Si vous avez opté pour l'installation de simples mosfets, voici quelques photos qui vous montreront différentes façons ingénieuses de câbler les mosfets.

- V1 Erista (condensateurs verticaux)

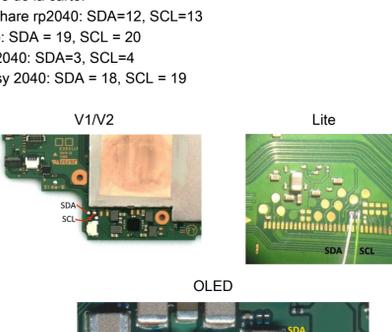


- V2 Mariko, Lite, OLED



Si ce n'est pas assez clair, voici quelques photos d'installations de mosfet :

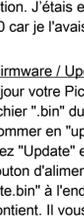
Voici c'est l'installation d'un mosfet unique, le condensateur de gauche de cette carte V2 a été retiré et le fil est juste relié à la pastille droite du condensateur de gauche (NdT : et à la patte gauche d'un autre condensateur) :



Voici maintenant une installation un peu plus complexe, mais bien réalisée, utilisant cette fois deux mosfets et sécurisée avec avec du masque de soudure :



Autre point important, si vous retirez accidentellement un ou plusieurs de ces condensateurs, tout n'est pas perdu car vous pourrez les remplacer en en prélevant quelques-uns sur un RP2040-Zero, sans affecter le fonctionnement du PicoFly. Ces condensateurs de 100nF sont situés ici :



Une fois le(s) mosfet(s) installé(s), assurez-vous que vos nouvelles connexions sont toutes isolées électriquement du blindage de l'APU avant de le refermer.

Il ne vous reste plus qu'à souder les différents fils aux points appropriés de votre RP2040.

Avant d'essayer de câbler, vérifiez que vous n'avez pas fait de court-circuit accidentel car ça pourrait endommager votre console.

Lorsque vous êtes prêt, rebranchez la batterie et pressez le bouton d'alimentation de votre console. Le PicoFly doit clignoter bleu, (au premier démarrage, il doit clignoter en blanc après le bleu) puis en jaune pour signaler que tout est bon ! Si vous voyez cet enchaînement de couleurs, essayez de retourner votre console avec précaution et vérifiez que votre écran affiche ceci :



Si vous obtenez cet écran, ce guide s'arrête là, car vous avez réussi à modifier votre switch avec PicoFly, félicitations ! À ce stade, vous pouvez suivre n'importe quel guide de pack HATS afin de préparer une carte SD pour votre console car l'essentiel est qu'elle recherche un "payload.bin" à la racine de la carte SD. Lorsque tous les fichiers du payload.bin seront présents sur la carte SD, tout devrait démarrer correctement.

En revanche, si vous n'avez pas vu la LED clignoter Bleu, Blanc (Ecriture de la mémoire du SDLoader), puis Jaune et que votre console démarre sur un écran noir ou au contraire sur OFW comme d'habitude, alors la liste de codes de LED suivante vous permettra de diagnostiquer votre problème potentiel :

= signifie une longue impulsion jaune, * signifie une courte impulsion jaune :

= flashage USB terminé, * glitch réussi

** RST n'est pas connecté

* = CMD n'est pas connecté

= D0 n'est pas connecté

*** Pas de réponse CMD1 de l'eMMC (mauvaise eMMC ?)

** = Pas de lecture du bloc 1 de l'eMMC (ne devrait pas se produire)

* = Pas de lecture du bloc 0 de l'eMMC (échec de l'initialisation de l'eMMC ?)

** = Pas de requête CMD1 eMMC (mauvaise câblage, ou CPU mort)

== Échec de l'initialisation de l'eMMC pendant le processus de glitch

== Le CPU n'atteint jamais le contrôle BCT, ce qui ne devrait pas se produire

== Échec de la copie de la BCT - échec de l'écriture

== Échec de la copie de la BCT - échec de la comparaison

=== Échec de la copie de la BCT - échec de la lecture

Nous espérons que vous avez maintenant réussi à hacker votre console et que vous allez passer les prochaines heures à la configurer et à l'optimiser ! Si ce n'est pas le cas, que vous avez toujours des problèmes et que vous êtes en firmware 2.70 ou supérieur, vous pouvez essayer d'ajouter deux fils i2c pour un glitch basse tension

Message de Rehius :

Si votre glitch est instable (erreur ==*), et que vous ne démarrez bien qu'en pressant Reset après le logo des joycons, vous pouvez ajouter deux fils supplémentaires pour améliorer le glitch.

Broches de la carte :
Waveshare rp2040: SDA=12, SCL=13
Pi Pico: SDA = 19, SCL = 20
XIAO 2040: SDA=3, SCL=4
ItsyBitsy 2040: SDA = 18, SCL = 19

V1/V2

Lite

OLED

PicoFly Toolbox

"picofly_toolbox_0.2.bin" (disponible à partir du sujet de Rehius où vous avez téléchargé le firmware) est le payload qui permet actuellement d'interagir avec un PicoFly. Il peut s'exécuter via le lanceur de payload de Hekate.

Notez que la Toolbox nécessite une version v2.6 ou supérieure du firmware. Si vous avez installé sur votre PicoFly un firmware obsolète comme la très répandue version "2.5 toshiba + unlock", vous devrez flasher une version 2.6 ou supérieure grâce au port USB et à un ordinateur pour pouvoir lancer la Toolbox.

Lorsque la version du firmware est correcte, vous pouvez lancer la Toolbox et accéder à son menu principal qui ressemble à ça :

Les touches Vol +/- permettent de naviguer dans le menu et le bouton Power valide votre choix. Si vous sélectionnez l'option « Info », vous verrez apparaître un écran comme celui-ci :

Pour des raisons pratiques, j'ai créé ces images sur un logiciel de retouche photo, mais leur contenu est conforme à ce qu'affichait ma switch au jour de la rédaction. J'étais en version 2.64 et le nombre de fusibles était supérieur à 0 car je l'avais déjà flashée plusieurs fois.

Firmware / Update

Permet de mettre à jour votre PicoFly vers une plus récente. Il vous suffit de déposer le fichier ".bin" du firmware voulu à la racine de votre carte SD et de le renommer en "update.bin". Lancez la Toolbox de PicoFly, puis sélectionnez "Update" en appuyant une fois sur "Vol -", et en validant avec le bouton d'alimentation. La Toolbox va alors rechercher ce fichier "update.bin" à l'endroit où il est censé être et elle flashera le firmware qu'il contient. Il vous sera ensuite demandé de redémarrer. Les démarrages qui suivent une mise à jour peuvent être un peu plus longs qu'avant, c'est normal, vous retrouverez des démarrages rapides une fois que la PicoFly se sera entraînée.

Firmware / Rollback

PicoFly mémorise le dernier firmware à partir duquel vous avez flashé. Si le flashage échoue, il peut donc revenir automatiquement au firmware précédent. Mais si, après avoir flashé correctement une version plus récente, vous souhaitez revenir à la version précédente, c'est possible. Sur le menu principal de la Toolbox de PicoFly, descendez deux fois vers le bas grâce au bouton Vol - puis validez Rollback avec bouton power. Comme pour une mise à jour, il vous sera demandé de redémarrer.

SD Loader

Si j'ai bien compris, SD Loader est la zone de Boot0 qui est modifiée pour permettre de charger des payloads SD non signés (tels que le bootloader personnalisé de notre choix, généralement Hekate). L'écran "No SD Card" est un composant du SD Loader. Vous disposez de deux options (Update et Backup) pour sauvegarder ou restaurer cette zone mais, à moins qu'on ne vous le demande, vous ne devriez pas avoir à vous en préoccuper.

Train Data / Reset

Comme son nom l'indique, il s'agit de réinitialiser les données d'entraînement de la PicoFly si le temps de démarrage est devenu trop long. Les données d'apprentissage seront effacées, pour que permette à la PicoFly de réapprendre les nouveaux timings de glitch propres à votre console. Normalement, cette opération n'est pas nécessaire, mais elle est disponible en cas de besoin.

Ce guide vous est proposé par Lightninja, un membre des forums GBATEMP. Ni lui ni les responsables du forum ne peuvent être tenus pour responsables des dommages que vous ou vos appareils pourriez subir en suivant ce guide.

Voici quelques schémas de câblage gracieusement fournis par Dee87, membre du forum GBATEmp, pour d'autres cartes compatibles avec PicoFly. Les couleurs ont été ajoutées par mes soins.

SEEEED XIAO-RP2040

Adafruit ItsyBitsy RP2040

Raspberry Pi Pico

Merci à abal1000x, membre de GBATEmp pour les schémas suivants qui présentent des points de soudure alternatifs pour les MOSFET à l'arrière de chaque carte.

V1/V2

Lite

OLED

Voici maintenant une modification facultative et purement esthétique réalisée par vulp_vibes, un membre de GBATEmp et qui permet de faire clignoter la LED du bouton Home lorsque le RP2040 est actif.

Lite

Il faudra remplacer la LED d'origine du bouton Home par une WS2812-2020. Vous pouvez essayer de retirer celle d'une RP2040-Zero ou simplement en commander 100 pour moins de 10 euros. Quoi qu'il en soit, ce mod ne fonctionnera pas sans une LED RGB WS2812. Il n'améliorera pas le glitch ou quoi que ce soit d'autre, c'est juste un mod cool.

Vous devrez ensuite relier la broche DIN du RP2040 à la patte DIN de la LED comme ceci :

Si tout s'est bien passé, vous devriez obtenir un résultat semblable à celui de cette vidéo :

La traduction française de ce guide a été réalisée par Starcom (aka Starcom.fr) avec l'autorisation de l'auteur (Lightninja) et des forums GBATEmp. Son seul but est de limiter les erreurs d'interprétation qui pourraient être fatales. Vous êtes cependant seul responsable des dégâts que vous ou votre matériel subissez en suivant ce guide traduit. Un grand merci à Lightninja pour son travail.