



Vue éclatée du vélo pliant électrique Xiaomi MiJia QiCycle

Démontage du Xiaomi MiJia QiCycle, cet astucieux vélo pliant électrique, pour en déterminer la réparabilité et voir ce qu'il y a dedans.

Rédigé par: Tobias Isakeit



INTRODUCTION

Nous le répétons depuis des années : tout produit qui *peut* avoir de l'électronique intégrée finira (peut-être) par en avoir. Aujourd'hui, un nouveau cyborg électronique arrive sur notre table de démontage : le vélo pliant électrique Xiaomi MiJiaQiCycle. C'est le premier vélo que nous accueillons au bloc, et nous sommes impatients de jeter un coup d'œil dans ce tout nouveau genre d'appareil. Est-ce que Xiaomi a réussi à rendre le vélo, depuis toujours réparable, encore plus astucieux sans en faire un cauchemar de réparation ? Un petit coup de pédale et découvrons-le ensemble !

Si vous voulez suivre les actualités techniques, vous n'avez pas à pédaler plus fort, il suffit de nous suivre sur [Instagram](#), [Twitter](#) et

[Facebook](#) !

OUTILS:

- [Pro Tech Toolkit](#) (1)
- [Manta Driver Kit - 112 Bit Driver Kit](#) (1)
- [Jimmy](#) (1)
- [Tweezers](#) (1)
- [Spudger](#) (1)
- [Topeak PrepBox](#) (1)

Toolkit

- [Lezyne Portashop bicycle toolkit](#) (1)
 - [CT-Worx Bicycle Multitool](#) (1)
-

Étape 1 — Vue éclatée du vélo pliant électrique Xiaomi MiJia QiCycle



- Regarde-toi, petit compagnon mobile. Plutôt classe vu de l'extérieur, voici les spécifications :
 - Un moteur à haute-vitesse 36 V de 250 W M108RL Ananda
 - Une batterie de 0,21 kWh (avec 20 cellules Li-ion NCR18650PF)
 - Une autonomie de 45 km pour une seule charge
 - Un moyeu 3 vitesses Shimano Nexus
 - Un capteur pour la mesure de couple s'ajustant en fonction de la puissance de pédalage
 - Un ordinateur de bord avec une manette pour des statistiques en temps réel de la vitesse, la distance, la puissance, etc.

Étape 2



- ❗ Avant de commencer, avons-nous précisé que ce truc se plie ?
- Quelques mouvements simples suffisent pour transformer la version prête à rouler en une version compacte à emporter.
- Même avec un moteur moyen et une batterie, le QiCycle ne pèse que 14,5 kg. C'est l'équivalent de deux teckels ou trois chats.

Étape 3



- Pour ceux d'entre vous qui ne connaissent pas les vélos pliants, en voici un autre, le [vélo pliant Brompton](#) classique mais analogique, en comparaison. (C'est un *peu* plus macro que nos comparaisons habituelles.)
- Le QiCycle dispose d'un empattement plus petit (870 mm) avec des pneus plus petits (16"). Le guidon fixe et la selle sont également plus bas (mauvaises nouvelles pour les cyclistes mesurant plus de 5'6"/1,70 m).
- L'ordinateur intégré du vélo peut passer à quatre modes puissance et suit les données de déplacement en temps réel. (Et une application pour smartphone fournit également plein d'infos.)

Étape 4



- Assez parlé, démontons ce véhicule en commençant par la partie la plus facile : la selle. Il suffit d'ouvrir les deux colliers de selle, et le tour est joué.
- La tige de selle s'emboîte dans la base du cadre et la verrouille, donc une fois retirée, le vélo peut être plié.
 - ⓘ La tige comporte des options de hauteur minimale et maximale, avec une rainure le long du dos. Cette rainure permet d'aligner la tige et d'éviter qu'elle ne se torde. Tous les vélos devraient en avoir une !
- Ensuite, nous dévissons les pédales pliantes raffinées. Ce mécanisme permet de réduire l'épaisseur du vélo une fois plié.
 - ⓘ Les vélos Brompton ont des pédales pliantes (encore plus raffinées) depuis un bon moment. Xiaomi s'en est peut-être inspiré.

Étape 5



- La chaîne passe à l'extérieur de la base et comporte un tendeur de chaîne pratique, qui rend le démontage plutôt facile.
- Le plateau a 52 dents, tandis que le moyeu de vitesse arrière a un pignon de 14 dents. Ceci fournit un rendement de 1:2,7 en première vitesse, 1:3,7 en deuxième vitesse, et 1:5 en troisième vitesse.
- La chaîne elle-même possède 96 maillons. Il n'y a pas de [maillon spécial attache-rapide](#) pour ouvrir la chaîne, mais un dérive-chaîne standard permet de défaire tout maillon de chaîne.

Étape 6



- Un peu de préparation est nécessaire avant de pouvoir enlever les bielles, il faut retirer un couvercle avant d'utiliser l'extracteur de bielles. Mais après elles s'enlèvent aussi facilement que toute autre bielle.
- Le prochain morceau du puzzle de la transmission est [l'axe du pédalier](#).
- Encore une fois, nous avons besoin d'un outil de base, la clé boîtier pédalier, pour desserrer cette pièce.
- ⓘ Ces outils peuvent *sembler* inhabituels, mais ce sont des outils très courants pour la réparation et le maintien des vélos. C'est un bon choix de rester standard, Xiaomi !

Étape 7



- Un élément sympa du QiCycle est ce moyeu à 3 vitesses intégrées Shimano Nexus. L'articulation principale se démonte facilement et nous pouvons retirer la tige à l'intérieur du moyeu.
- ⓘ Lors du démontage du moyeu, le vélo doit être en 3ème vitesse, pour l'ajustement en 2ème vitesse.
- Du côté opposé du vélo, nous enlevons la poignée en caoutchouc et nous retirons la manette de vitesse.

Étape 8



- Le moyeu de la roue arrière est équipé d'un [frein roller brake](#), une variante de [frein à tambour](#). Il fonctionne grâce à une manette de frein à main, ce qui vous permet de rétro pédaler librement.
- ⓘ Ceci est un choix intéressant : les freins sont bien protégés des intempéries, mais en même temps ils risquent de dérapier et de surchauffer lors des longues descentes. A long terme, ces freins ne nécessitent quasiment aucun entretien, il suffit de les lubrifier de temps en temps.
- Nous commençons à extraire le câble de frein, mais il semble être riveté à l'ensemble du moyeu, et va donc resté attaché à ce niveau.
- Nous desserrons le boulon fixant le moyeu au cadre et nous retirons la roue de 16" avec ses 28 rayons, le moyeu 3 vitesses avec le frein à tambour *et* son câble de frein qui traîne ...

Étape 9 — Capteur de vitesse



- Bien sûr, nous ne démonterions pas ce vélo, s'il ne s'agissait pas d'un vélo *intelligent*. Il est donc temps de jeter un coup d'œil sur le capteur de vitesse.
- Le câble se connecte sous le siège, puis passe le long du cadre jusqu'à la sortie (modulaire).
- Nous avons réussi à dégager le câble pour extraire l'unité de capteur.
- ⓘ Le système de capteur qui mesure la cadence de pédalage du cycliste est soit le IDbike [TMM4](#), soit quelque chose de très similaire.

Étape 10



- Nous enlevons le petit circuit imprimé pour accéder au cœur de cet instrument de mesure miracle :
 - Un [capteur à effet Hall linéaire programmable 1820A](#)
 - ⓘ Il fait usage de l'[effet Hall](#) pour suivre les tours de la roue afin de déterminer votre vitesse (ainsi que l'effort fourni).
- Le système de trois fils est connecté avec un simple connecteur JST sans soudage. Voilà ce que nous appelons modulaire.

Étape 11



- Retournons à quelque chose de plus mécanique : nous démontons le frein avant, un [frein à étrier](#) double pivot à tirage latéral standard.
- Pour trouver plus de composants électroniques, nous nous tournons vers la roue avant avec son moteur moyeu intégré.
- Il suffit de tirer un peu pour déconnecter le câble du moteur, ce qui nous permet de retirer enfin la roue avant.
 - ⓘ Elle pèse 2,65 kg, presque 20 % du poids total du vélo.

Étape 12 — Moteur moyeu



- Une fois le couvercle dévissé, nous pouvons extraire la source du mouvement rotatif et nous découvrons une petite plaque circulaire derrière le couvercle arrière du moteur.
- En plus de distribuer la puissance, il dispose de trois capteurs (chaque quatrième bobine) pour mesurer la vitesse.
- ⓘ 12 bobines sur le cercle extérieur font tourner les 10 aimants sur l'axe central 260 fois par minute. Le moteur dispose d'une puissance continue de 180 W et d'une couple de 7,3 Nm.
- Les trois vitesses de l'autre côté sont fabriquées en plastique pour minimiser l'abrasion.

Étape 13



- Et maintenant, bienvenue au [milieu du démontage](#).
- Nous avons démonté la plupart des pièces de vélo QiCycle. Le cadre en aluminium restant pèse 5,5 kg, ce qui représente plus d'un tiers du poids total du vélo.
- A présent, nous allons enlever le bouchon principal du tube horizontal pour extraire le système nerveux qui relie tous les composants électroniques.

Étape 14



- Il y a uniquement 4 vis Torx pour maintenir le cache de l'ordinateur de vélo en place, et l'écran 160×128 pixel TFT est fixé avec un simple connecteur ZIF.
- Sur l'envers de la carte, nous trouvons les puces suivantes :
 - Un processeur MediaTek [MT6261A](#) ARM
 - Un contrôleur Microchip [PIC16LF1518-I/MV](#) PIC
 - Un circuit intégré intelligent CSR [1010D A05U](#) bluetooth pour l'éclairage
 - Texas Instruments [TPS259240](#) eFuse avec une protection contre le survolage
 - Une mémoire Winbond [25Q128FV](#) 128 Mb serial flash

Étape 15



- Nous avons gardé le meilleur, ou du moins le plus puissant, pour la fin – le tube de batterie !
- Il suffit d'appuyer sur un bouton pour enlever le tube d'une seule main. Il se recharge en 3 heures par la connexion à 5 broches sur le côté.
- Cette batterie représente une bonne partie du poids du vélo, elle pèse 1,46 kg, complètement chargée bien sûr. ;)
- La batterie a une capacité de 5800 mAh (208,8 Wh). Pour la comparaison totalement inutile du jour, ceci représente 5 [iPad Pro 12,9"](#) !

Étape 16



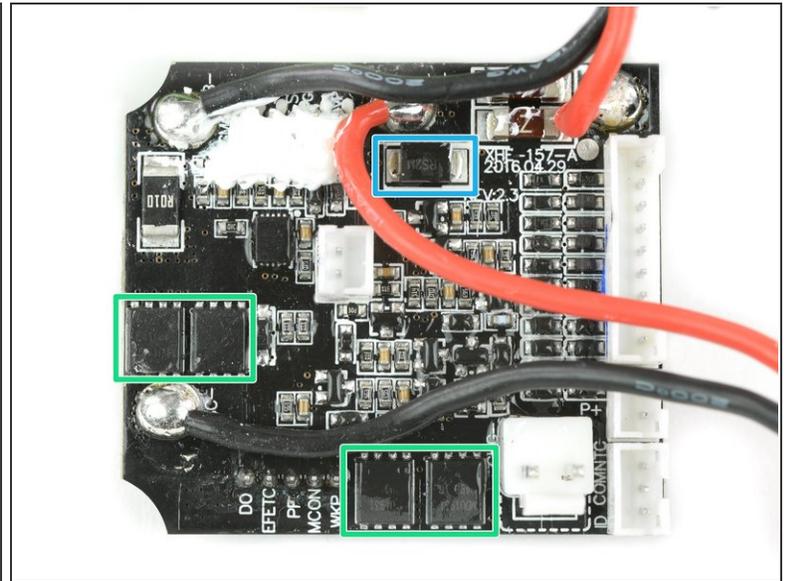
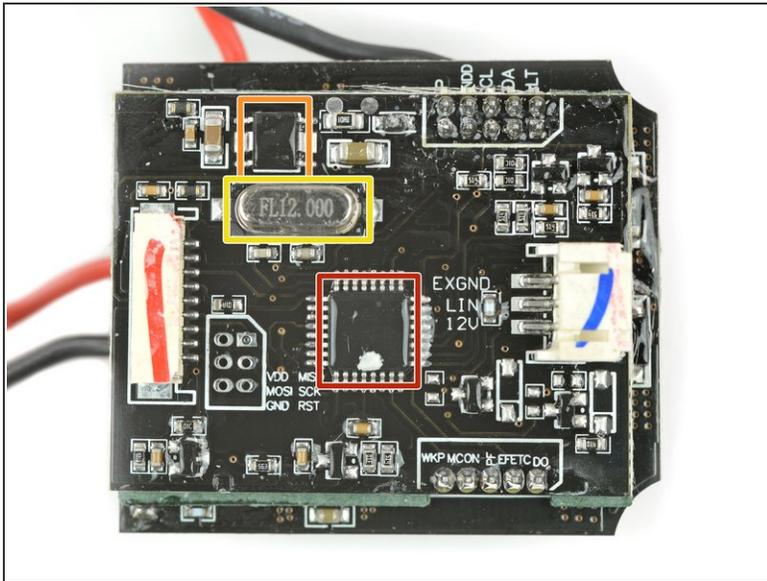
- Nous commençons par le retrait du phare arrière. Il est maintenu par un câble, mais nous avons accès à quelques vis cachées, qui nous permettent d'accéder à l'intérieur.
- Cet énorme fil mène du port de charge à la batterie et au système de contrôle des batteries d'accumulateurs (BMS ou Battery Management System) de l'autre côté du tube, et au circuit LED derrière le phare arrière.
- Nous extrayons le circuit imprimé et nous découvrons quelques secrets. Ce truc contrôle le LED arrière ainsi que quelques témoins LED le long du haut du tube (probablement pour indiquer l'activité de la batterie).

Étape 17



- L'ouverture du compartiment principal de la batterie n'est pas une mince affaire. Il n'y a pas que les cinq vis (cachées par des couvertures difficiles à enlever) qui maintiennent ce boîtier.
- Un chauffage doux et des "bonnes vibrations" nous permettent enfin d'ouvrir le boîtier, mais non sans casser des clips de maintien à usage unique. Mauvaises nouvelles pour le remplacement de la batterie.
- Finalement nous atteignons le prix : 20 batteries lithium-ion Panasonic NCR18650PF ! Panasonic est une bonne marque, donc le rechargement devrait s'effectuer sans problèmes, même si un remplacement des batteries n'est guère possible.
- L'ensemble de batteries dispose également d'un circuit imprimé BMS (système de contrôle des batteries d'accumulateurs).

Étape 18 — Système de gestion de la batterie



- Ce circuit est rempli de résistances. Les composants suivants sautent aux yeux :
 - Une unité de gestion de batterie MCU [ATMEL MEGA 328P](#)
 - S11428 33TVF
 - Oscillateur FL12. 000 12 MHz quartz cristal
- Sur l'envers on trouve :
 - Magnachip [MDU1931](#) MOSFET à simple canal N (x4)
 - Redresseur RS2M

Étape 19



- Nous retournons au cadre du vélo pour un peu plus de démontage avant de nous attaquer aux derniers composants électroniques.
 - La charnière principale du vélo, les bases, est maintenu au tube supérieur par une simple vis à six pans creux (Allen).
 - Une fois détachée du cadre, on peut voir la forme asymétrique et inclinée de la charnière.
- i** Cette forme unique lui permet d'une part de s'aligner au vélo lors du cyclage, et d'autre part de se positionner près de la roue avant lors du pliage.

Étape 20



- Un autre élément qui rend ce vélo si compact est la possibilité de plier le guidon et la tige. Le mécanisme en soi est assez cool et se démonte facilement en retirant une broche.
- Afin de retirer la fourche de la charnière, nous utilisons une clé Allen de 10 mm, un outil peu commun mais essentiel pour la réparation des vélos.
- ⓘ La fourche est coulée en une seule pièce d'aluminium et ne pèse que 0,71 kg, ce n'est guère plus qu'un ballon de foot.

Étape 21



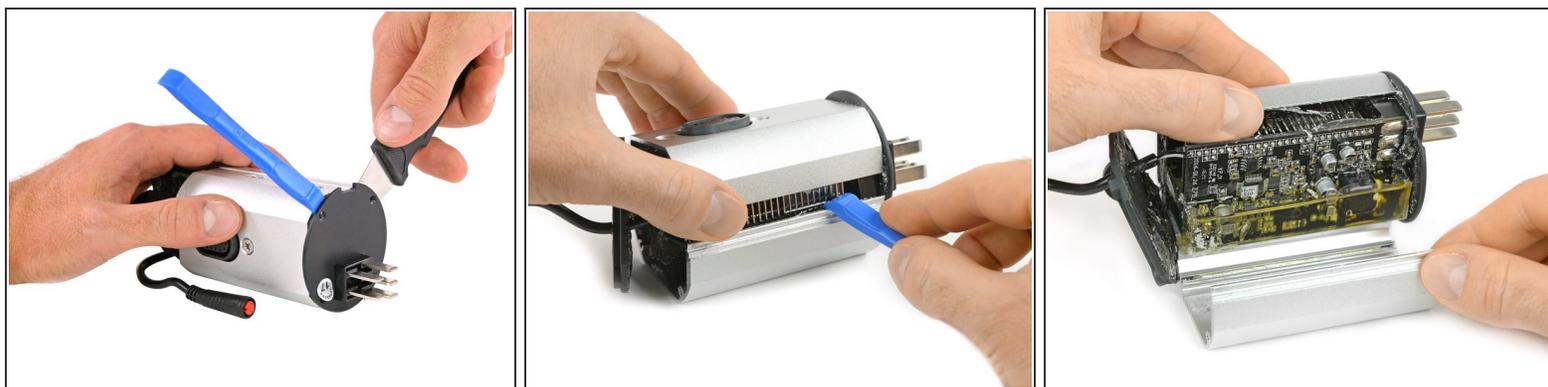
- Il ne reste que le tube supérieur avec le phare avant et *le cerveau* (plus de détails plus tard).
- ⓘ Cette pièce centrale en aluminium ne pèse que 1,36 kg !
- D'un tour de main ferme, nous débloquons le phare avant et nous le retirons de son emplacement.
- Un unique câble avec un simple connecteur fournit en énergie cet éclairage LED.

Étape 22



- ~~Le cerveau~~ L'unité de contrôle est montée sur une poignée pratique qui se fixe au cadre à l'aide de deux vis.
- Une fois les vis retirées, nous pouvons saisir l'unité de contrôle par le rail de guidage et la retirer de son emplacement.
- Le cerveau du vélo est composé d'un contrôleur de vélo électrique à unité unique d'Ananda, un fabricant de composants électriques pour vélo.

Étape 23



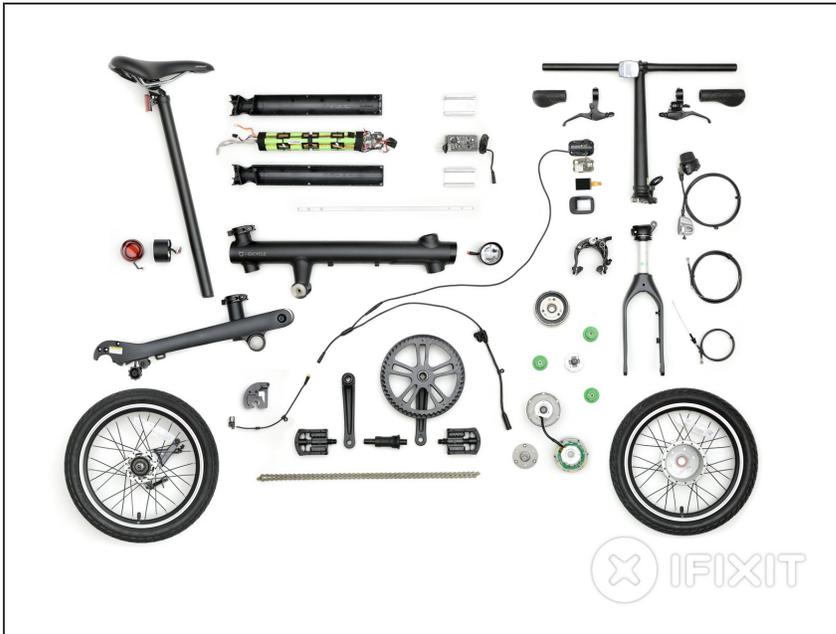
- Bien sûr "unité unique" ne veut pas dire grand chose pour nous, alors une fois quelques vis cruciformes standard dévissées, nous essayons d'ouvrir le boîtier récalcitrant.
 - Nous utilisons en vain un [Jimmy](#) et un outil pour tout ouvrir iFixit, même un chauffage du boîtier reste sans succès.
- Nous concentrons donc nos efforts sur le panneau latéral et ce que nous avons trouvé à l'intérieur risque de vous choquer (les gens se font toujours avoir avec cette phrase, non?)
- Trois circuits, traversés par une multitude de broches, sont noyés dans du caoutchouc transparent et jaunâtre.
- ⓘ Nous supposons que ceci sert à atténuer les vibrations et aide à dissiper la chaleur vers la coque en aluminium.

Étape 24



- La plupart des composants importants se trouvent sur le circuit de la batterie. Nous découvrons :
 - Un micro contrôleur [STM32100CB](#) avec un noyau 32-bit RISC [ARMCortex-M3](#)
 - Un transmetteur-éjecteur LIN J2602 [MPC2003](#)
 - Des amplificateurs opérationnels Diodes Inc [AS358M](#) basse puissance double
 - Un transistor GH17M
- Le reste des circuits recouverts de substance visqueuse comporte essentiellement des condensateurs et d'autres composants passifs.

Étape 25



- Et voilà, le vélo fut plié, déplié et démonté complètement.
- ⓘ Manquent encore les parties ennuyeuses comme les pneus, mais après tout, nous ne sommes là que pour la partie "électrique".
- ⓘ Cette vue éclatée est peut-être un *peu* plus grande que d'habitude, n'hésitez pas à [regarder de plus près](#).

Étape 26 — Conclusion

REPAIRABILITY SCORE:



- Le vélo pliant électrique MiJia QiCycle est le premier de ce genre pour nous, mais il a gagné un **6 sur**

10 sur notre échelle de réparabilité (10 étant le plus facile à réparer), basé sur les points suivants :

- La réparation est facilitée par l'usage systématique de composants et d'outils standard pour vélo.
- L'ensemble de la batterie peut être retiré et remplacé facilement.
- Les composants électroniques peuvent être retirés sans risques pour le vélo, prolongeant ainsi sa vie et rendant un recyclage ultérieur plus facile.
- Le support du siège, le cadre et le moteur moyeu frontal ne sont pas standard, il est donc difficile de les remplacer lorsque le fabricant ne les propose pas en tant que pièces de rechange.
- L'ensemble de batterie est un assemblage complexe, ce qui entraîne beaucoup de gaspillage lorsque un seul composant est défaillant.

 Ceci est le premier véhicule auquel nous adjugeons un score de réparabilité. Nous nous sommes orientés à nos nombreuses vues éclatées précédentes. Peut-être que nous adapterons le score en fonction de ce que nous apprendrons d'autres vélos électriques et de témoignages d'autres utilisateurs.