# Wheelson bouwinstructies

## Introductie

# Het begin

## Welkom bij de CircuitMess Wheelson bouwinstructies!

Door deze bouwinstructies te volgen, zal je leren hoe je je eigen AI zelfrijdende auto kan bouwen. Autonome auto's zijn de toekomst en we zullen je laten zien hoe ze werken. Met Wheelson leer je van alles over microcomputers, autonoom rijden, computer visie en zoveel meer.



## Leeftijdsgroep

Zoals op de doos staat is de Wheelson ontworpen voor iedereen die tenminste **11 jaar oud** is.

Een aantal van de stappen moeten voorzichtig worden uitgevoerd, dus zorg ervoor dat een volwassenen kan bijspringen als je hulp nodig hebt bij het solderen of het aantrekken van de bouten later in het proces. Het is oke om om hulp te vragen.

Maak je geen zorgen! We helpen je stap voor stap door het bouwproces heen en geven je tegelijk een aantal handige tips. We geven je een seintje als je ergens op moet letten tijdens het bouwen.

## Bouwtijd

Het kost ongeveer 4 uur om je Wheelson volledig in elkaar te zetten.

Tuurlijk, de bouwtijd hangt ook af van je kennis en ervaring. Als je nog geen

ervaring hebt, maak je geen zorgen! Het kost misschien wat langer voordat je het doorhebt en om de uitdagingen te overkomen in het begin.

## Vaardigheden

Je hebt geen speciale vaardigheden nodig voordat je aan dit DIY project kunt beginnen.

Het hoofddoel is namelijk om vooral veel plezier te hebben en iets nieuws te leren.

Dus houd je vast, lees alle instructies en maak je klaar om veel plezier te maken! Dit is een geweldige mogelijkheid en vormt je eerste stap naar een grote techniek carrière.

## Leren met Wheelson

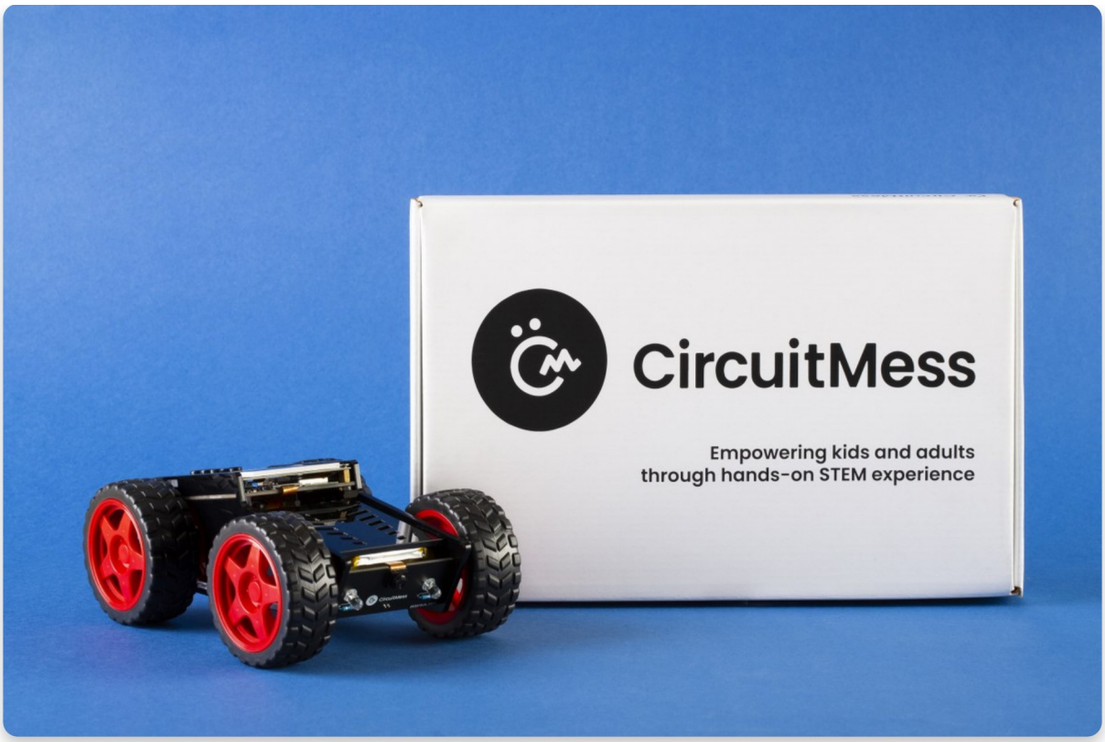
Zoals al eerder vermeld is, zal Wheelson je een aantal nuttige dingen leren tijdens dit project.

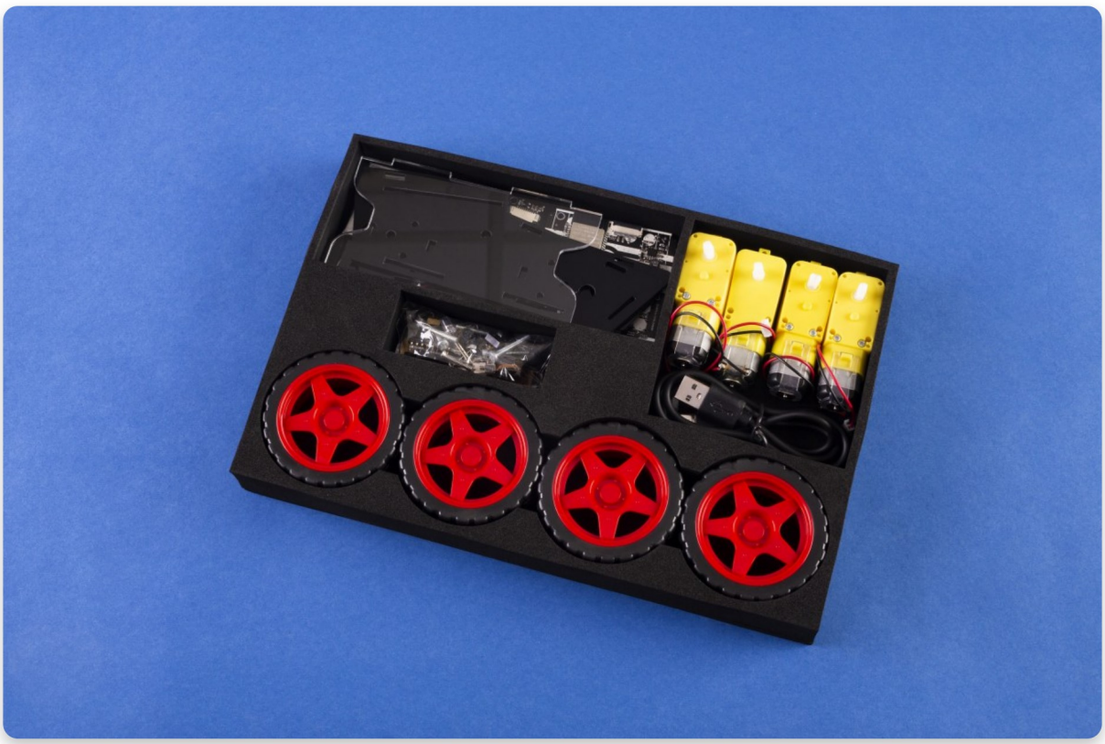
Hier zie je wat je zal leren:

- Hoe je een kleine 4-wielen robot moet bouwen (dat is Wheelson!)
- Hoe je een elektromotor moet besturen met een microcomputer
- Hoe computervisie werkt
- Hoe je de camera van je robot moet kalibreren
- Hoe autonome auto's werken en hoe ze de weg autonoom vinden
- Hoe je een QR code kan herkennen en scannen met de camera van je robot
- Hoe je simpele objecten kan herkennen met een camera en afbeelding-herkenningsalgoritmes
- Dat Tesla's technici geen gekke tovenaars zijn

# Wat zit er in de doos?

## Laten we eens kijken welke onderdelen er allemaal in de doos zitten!



Open je Wheelson doos en check of je alle onderdelen hebt. Leg alle onderdelen op een schoon oppervlak, waar je gemakkelijk kan controleren of alles er is, met behulp van de foto en lijst hieronder.

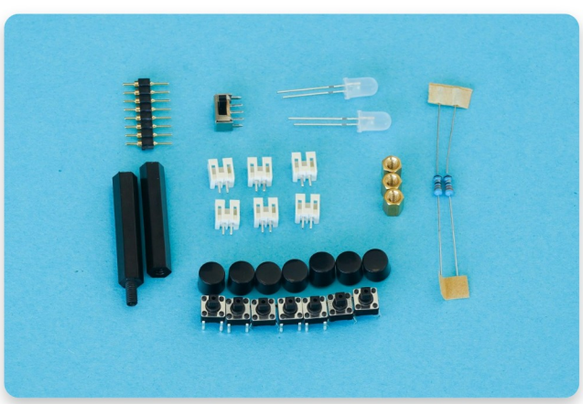
Mocht je nou toch iets missen, neem dan alsjeblieft contact met ons op via **contact@circuitmess.com**. Stuur ons een foto van alles wat er in de doos zat en we nemen zo snel mogelijk contact met je op om het problem op te lossen!



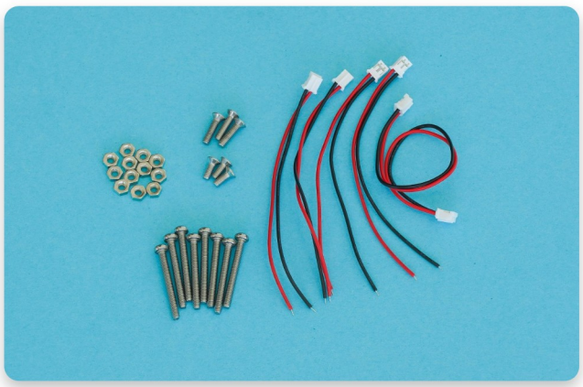
Hier zie je alle onderdelen:

1. **Hoofdprintplaat – verbindt alles, heeft een dual-core processor met WiFi & Bluetooth en een oplaadcircuit voor de batterij**
2. **Camera- en koplampenplaat**
3. **Displayplaat – 128*160 TFT kleurendisplay**
4. **Li-Po batterij**
5. **Vier elektromotors**
6. **Vier wielen**
7. **Robot's plastic chassis**
8. **Twee zakken met andere, kleine onderdelen, zoals drukknoppen, moeren en bouten**
9. **USB-C kabel voor het opladen en programmeren van het apparaat**

## Controleer de kleine onderdelen



1. Male pin header
2. Zwarte nylon afstandplaat (x2)
3. Schakelaar
4. Witte LEDs (x2)
5. JST connector (x6)
6. Kleine, zwarte drukknoppen (x7)
7. Kleine, zwarte knopdoppen (x7)
8. Messing spreiders (x3)
9. Weerstanden (x2)



1. Metalen moeren (x12)
2. Medium metalen bouten (x3)
3. Kleine metalen bouten (x3)
4. Grote metalen bouten (x8)
5. JST kabels (x4)
6. JST kabel male/male

## Ontmoet het gereedschap

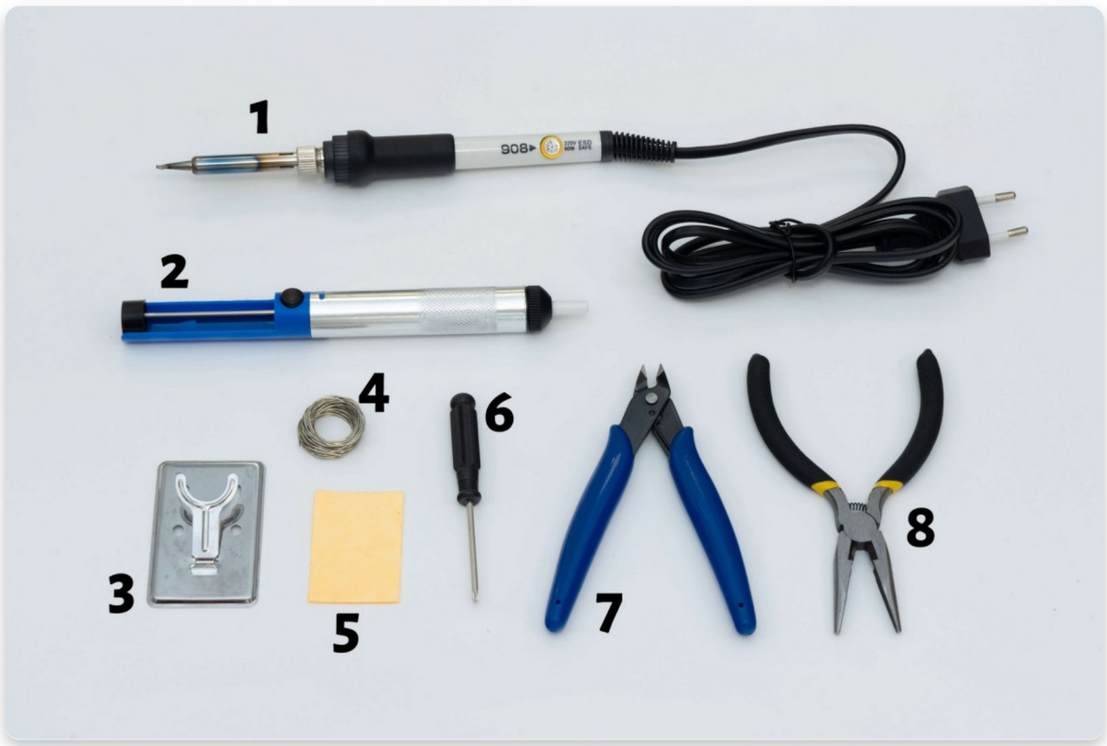
# Verplicht gereedschap

In dit hoofdstuk zullen we uitnodigen welk gereedschap je nodig hebt om je Wheelson in elkaar te zetten!

Als je jouw **CiruitMess Tools pakket** voor je hebt liggen, zou je er helemaal klaar voor moeten zijn.

Stel nou dat je de Wheelson kit hebt gekocht zonder het Tools pakket, kan je nu het beste gereedschap gaan lenen of kopen.

Het gereedschap is nodig tijdens het in elkaar zetten, repareren of aanpassen van de elektronische apparaten! Dit is het gereedschap dat elke bouwer/hardware hacker/techneut/elektriciën heeft.




1. **Soldeerbout**
2. **Desoldeerpomp**
3. **Soldeerstandaard**
4. **Een klein staafje soldeer met een harsen kern**
5. **Schoonmaakspons**
6. **Phillips schroevendraaier**

7. **Diagonale tang**
8. **Nijptang**

# Soldeerbout

Een soldeerbout is het meest belangrijke stuk gereedschap in de koffer van elke techneut.

Voor het bouwen van Wheelson zal elke soldeerbout voor beginners voldoende zijn.

Als je in de wereld van DIY wilt duiken, zou je wellicht een duurder solderingsstation met temperatuurregulatie willen aanschaffen.

Er zijn ook velen soldeerbouten met wisselbare opzetstukken die bijzonder handig kunnen zijn als je met kleinere onderdelen werkt.

Je zal in het volgende hoofdstuk instructies vinden over hoe je goed kunt solderen en hoe je het beste met je soldeerbout om kan gaan.




De soldeerbout van het Tools pakket

### Solderingsspons

Dit kleine onderdeel lijkt misschien niet iets voor te stellen, totdat je hem in het water dompelt. Hierna transformeert het in een super solderingsschoonmaakspons! Gebruik hem na het solderen van een aantal verbindingen om overig soldeer van het puntje van je soldeerbout af te halen. Zorg er wel voor dat je spons niet doorweekt of kurkdroog is – hij zou vochtig moeten zijn.

# Diagonale tang

Met zo'n tang als deze kan je de uiteinden van de gesoldeerde onderdelen bijknippen en draden doorknippen!

We vinden het soort dat in de foto te zien is (Plato, model 170) het fijnst, maar elk soort zou prima moeten zijn.



Diagonale tang

## Nijptang

Je hebt deze tang nodig als je de buitenkant in elkaar zet of wanneer je moeilijke verbindingen aan elkaar moet zetten!

Ze zijn vooral handig wanneer je het fijne mechanische werk moet doen.

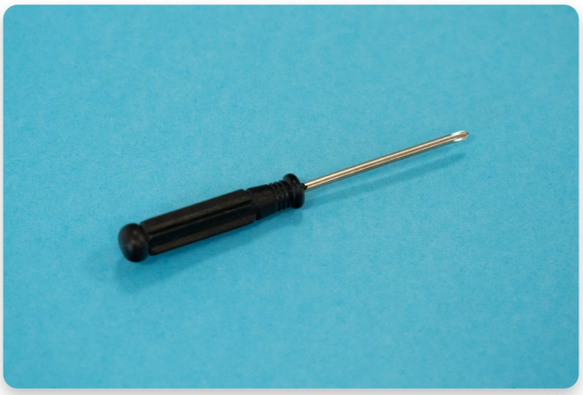


Nijptang

## Standaard kruiskopschroevendraaier

Je hebt deze kruiskop (Philips) schroevendraaier nodig om de buitenkant in elkaar te zetten.

Een standaard 2.0mm kruiskopschroevendraaier zou prima moeten zijn.



Standaard kruiskop schroevendraaier

## Desolderingspomp

Dit stuk gereedschap is handig wanneer je solderingsfoutjes moet opruimen, maar het is niet een vereiste voor het maken van Wheelson.

Als je van plant bent om te hacken, aan te passen of hardware repairs uit te voeren in de toekomst, is het zeker een goed idee om aan te schaffen.



Desolderingspomp

# Extra, handig gereedschap

## Een helpend handje met vergrootglas

Dit kan je soldeerervaring een stuk leuker maken, al helemaal als je bezig bent met moeilijke projecten.



Een helpende hand met extra gereedschap hand

## Multimeter

Een multimeter kan voor veel verschillende dingen worden gebruikt: het testen van moeilijke verbindingen, het meten van de voltage, het testen van weerstanden & condensatoren, het meten van het huidige gebruik en zoveel meer.

Het is een handig stuk gereedschap wanneer je uit moet zoeken wat er mis is met je elektronica kit.




Multimeter

## Desoldeerlitze

Je kan desoldeerlitze gebruiken in combinatie met de desoldeerpomp om soldeerfoutjes op te ruimen. Zet het op het verkeerde stukje soldeerwerk en druk het aan met een hete soldeerbout, zodat het de soldeer kan opzuigen als een spons!

Handig voor het repareren van soldeerverbindingen die niet makkelijk te bereiken zijn met een desoldeerpomp.




Desodleerlitze

## Assemblage

# Soldeerintroductie

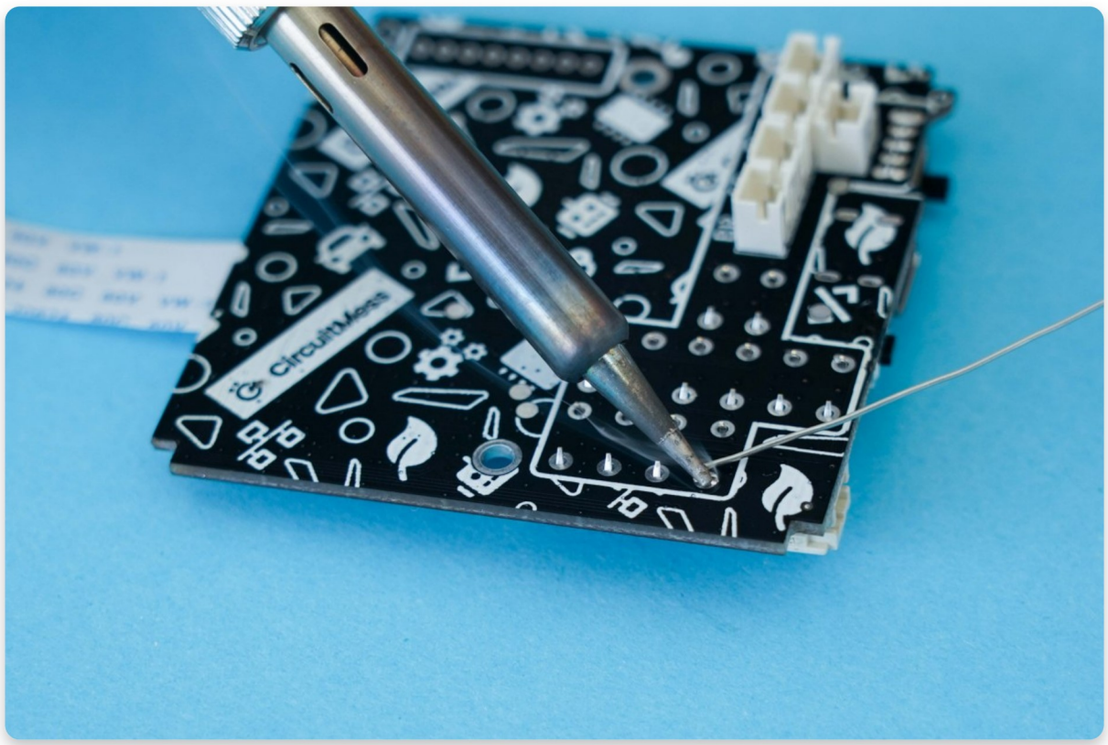
**Het eerste wat je moet doen tijdens de assemblage van de Wheelson is solderen!**

Heb je dat wel eens gedaan? Als het antwoord nee is, raden we je aan om de volgende links eens te bekijken voor handige tutorials en blogs over solderen. Het kost je maar 10 minuten om in de zone te komen en te begrijpen wat je moet doen. Hier zijn de links:

- Adafruit's video tutorial met Collin Cunningham – Een tutorial met Collin Cunningham, een super charismatische electronica goeroe.
- Adafruit's standaard soldeertutorial – Een geweldige en uitgebreide video

tutorial. Een absolute must-read, zelfs al weet je al hoe je moet solderen. Kijk vooral ook goed naar “veelvoorkomende soldeerfouten” aan het einde.

- Sparkfun’s video soldeertutorial – Een andere video tutorial die het solderen uitgebreid uitlegt.
- Sparkfun’s standaard soldeertutorial – Een gedetailleerde tutorial gemaakt door Sparkfun.



Een klein beetje hitte + wat soldeer = een verbinding!

## Er zijn een aantal soldeerregels die iedereen, ongeacht niveau, altijd moet volgen.

1. **Adem de stof en gassen die je produceert met de soldeerbout nooit in!** Ze zijn gevaarlijk, dush aal ze alsjeblieft niet in.
2. **Raak nooit het puntje van de soldeerbout aan!** Zelfs als de soldeerbout uit staat of van het stopcontact af is, kan hij nogsteeds erg warm zijn en daardoor je blaren geven. Houd hem altijd van je af. Als je klaar bent met de sodleerbout, haal hem dan gelijk uit het stopcontact en laat hem tenminste vijf minute lang afkoelen voordat je hem weer in zijn doos doet.
3. **Maak de soldeerbout schoon! De spons is je beste vriend tijdens het solderen.** Gebruik hem vaak en maak de soldeerbout zou vaak als je wilt schoon voor een gemakkelijke en simpele soldeerervaring. Houd een deel van de spons met je ene hand vast en veeg het puntje van de bout af aan de spons met je andere hand om alle extra soldeer te verwijderen. Blijf dit herhalen tot het puntje van de soldeerbout mooi schoon is en geen oude soldeer meer op zich heeft.
4. **Check je soldeerverbindingen (tenminste) twee keer!** De meeste defecten in de wereld van electronica komen door slechte soldeerverbindingen, dus ongeacht of dit nou je eerste of je 100ste soldeerproject is, zorg er altijd voor dat je je verbindingen meerdere keren checkt voordat je naar de volgende stap gaat.
5. **Houd de soldeerbout op de standard als je hem niet gebruikt.**

6. **Weet hoeveel soldeer je nodig hebt!** Zorg ervoor dat je genoeg soldeer gebruikt, niet te veel, maar ook niet te weinig, aangezien beide fataal kunnen zijn voor het apparaat.
7. **Laat geen extra soldeer op het bord!** Het soldeer zou alleen op de plekken waar de pinnen met het bord verbonden zijn moeten zijn. De rest moet allemaal schoon zijn. Kleine stukjes soldeer over je hele bord zijn een grote no-no!

**Neem de regels een aantal keer door om ze niet te vergeten!**

Als je de regels volgt zou het solderen supermakkelijk moeten gaan.

# De soldeerbout gebruiken

De soldeerbout is erg makkelijk te gebruiken, maar wel als hij juist wordt behandeld.

Als je het CircuitMess gereedschapspakket al hebt gekocht met je Wheelson kit, heb je een witte soldeerbout met een temperatuurregulator.

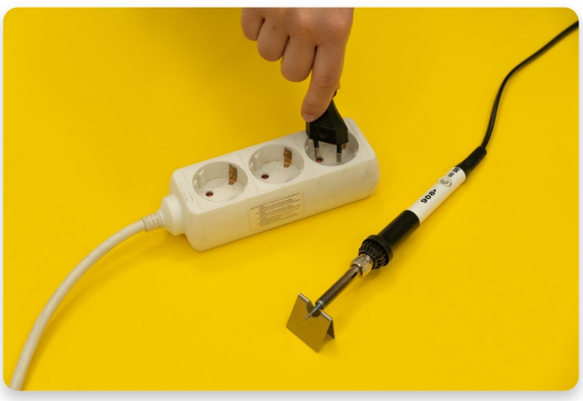
Heb je de regels van een stukje terug onthouden? Goed zo! Laten we dan nu naar de instructies gaan over het hoe je de soldeerbout moet gebruiken...

## Soldeerbout-instructies




## Stap 1

Zet je soldeerbout zo neer dat hij op z'n standard staat – zoals in de foto te zien is. Plug hem hierna in het stopcontact.



## Stap 2

Stel de temperatuur in op **250°** door de regulator te draaien. Er is een klein zwart pijltje naast het regulatorwieltje, dus zorg ervoor dat hij op de juiste temperatuur staat, zoals in de foto.

Jouw soldeerbout is nu klaar om te gebruiken, dus hij kan gaan opwarmen. De veiligste manier om hem op te warmen is door hem op zijn standaard neer te zetten terwijl jij wacht!




Stel de temperatuur in te stellen op 250°

## Stap 3

Zodra je klaar bent met solderen (maak je geen zorgen, we zullen je laten weten wanneer het zover is), haal je de bout uit het stopcontact om hem uit te zetten.

Gebruik de soldeerboutstandaard alsjeblieft telkens wanneer je de soldeerbout niet gebruikt, zodat je de tafel of het circuit niet verbrandt!

**Raak tenminste vijf minute lang het puntje van de soldeerbout niet aan nadat je hem uit hebt gezet.**

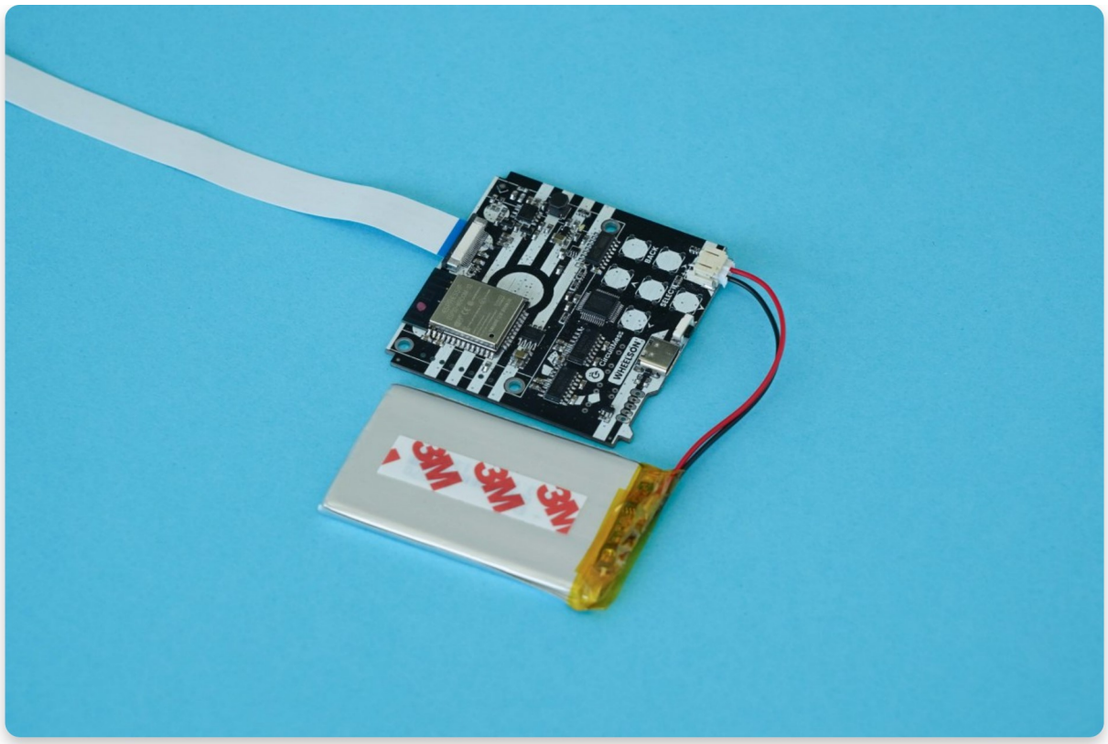


# Hoofdstuk Een – Soldeer de onderdelen

Nu je weet hoe je moet solderen, laten we gelijk maar aan de slag gaan. Klaar voor?

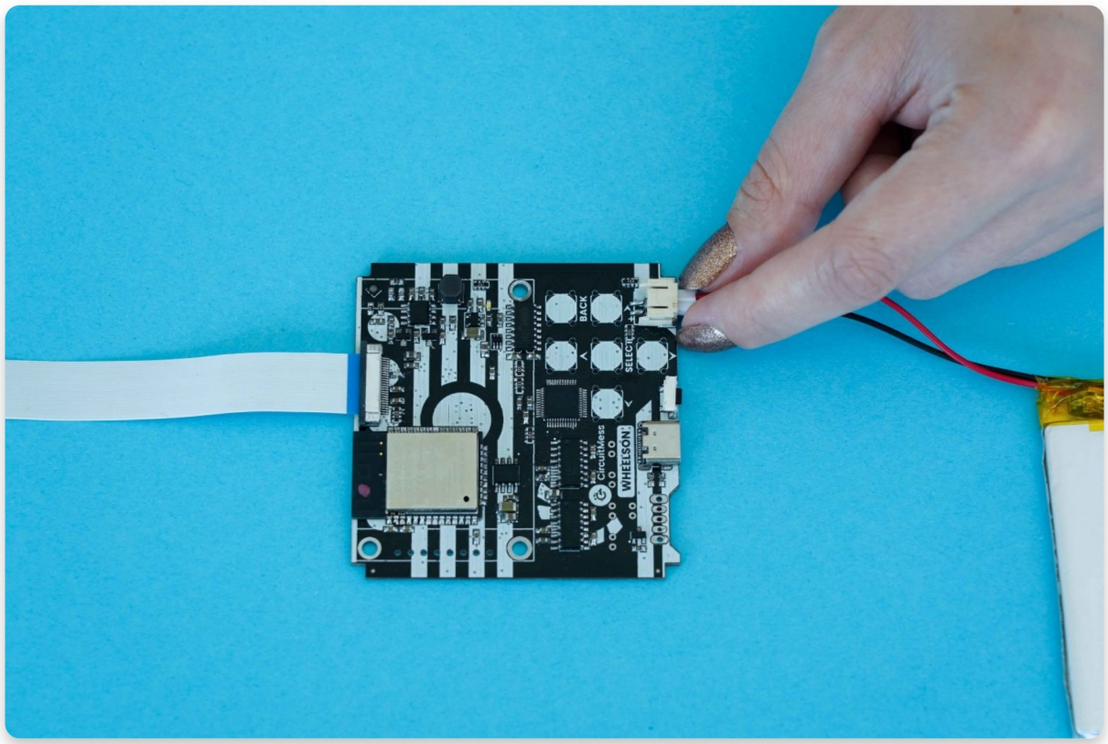
## Deel een – Soldeer de onderdelen

Laten we beginnen! Hier zijn de onderdelen die nodig zijn voor deze stap – het hoofdbord met de verbonden Li-Po batterij.



Het eerste wat je doet is **de Li-Po batterij loskoppelen van het bord.** Dit kan je doen door aan de witte, plastic connector aan het einde van de RODE en ZWARTE kabel te trekken totdat de batterij zich ontkoppelt. **Zorg er wel voor dat je niet aan de draden zelf trekt, maar aan de witte connector.**

Dit is een cruciale stap die moet worden uitgevoerd voordat je kan beginnen met solderen!

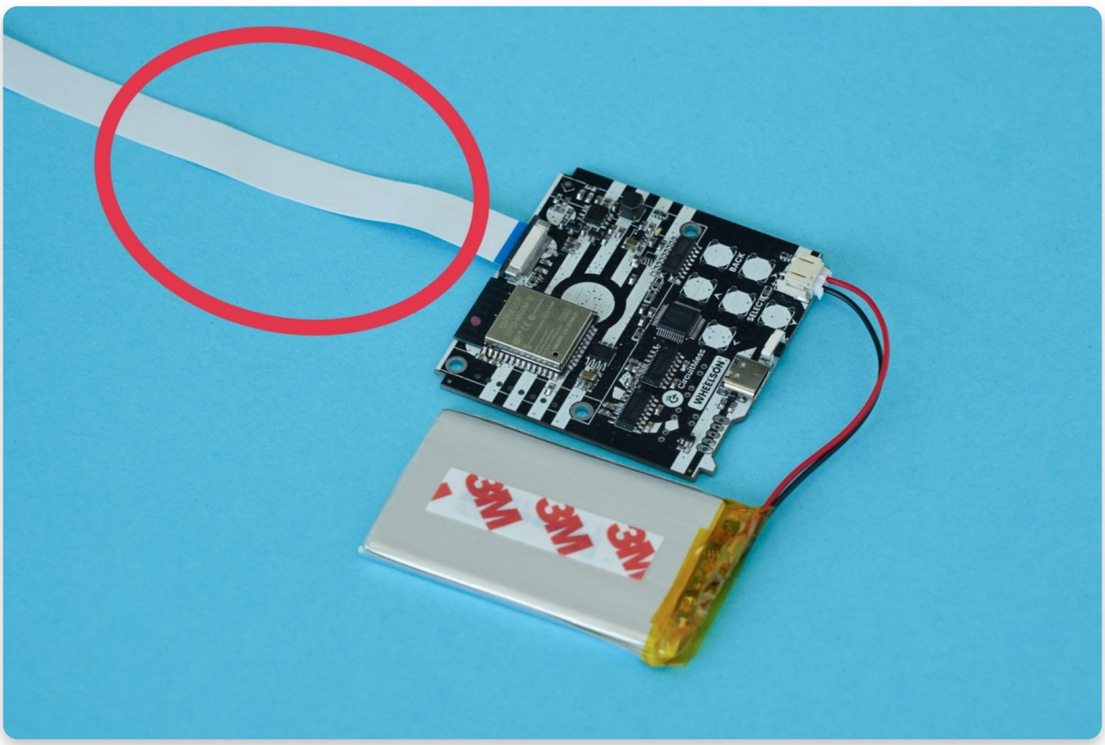



Koppel de batterij los van het bord

> ! Sla deze stap niet over, je moet de batterij écht loskoppelen voordat je begint aan het soldeerproces.

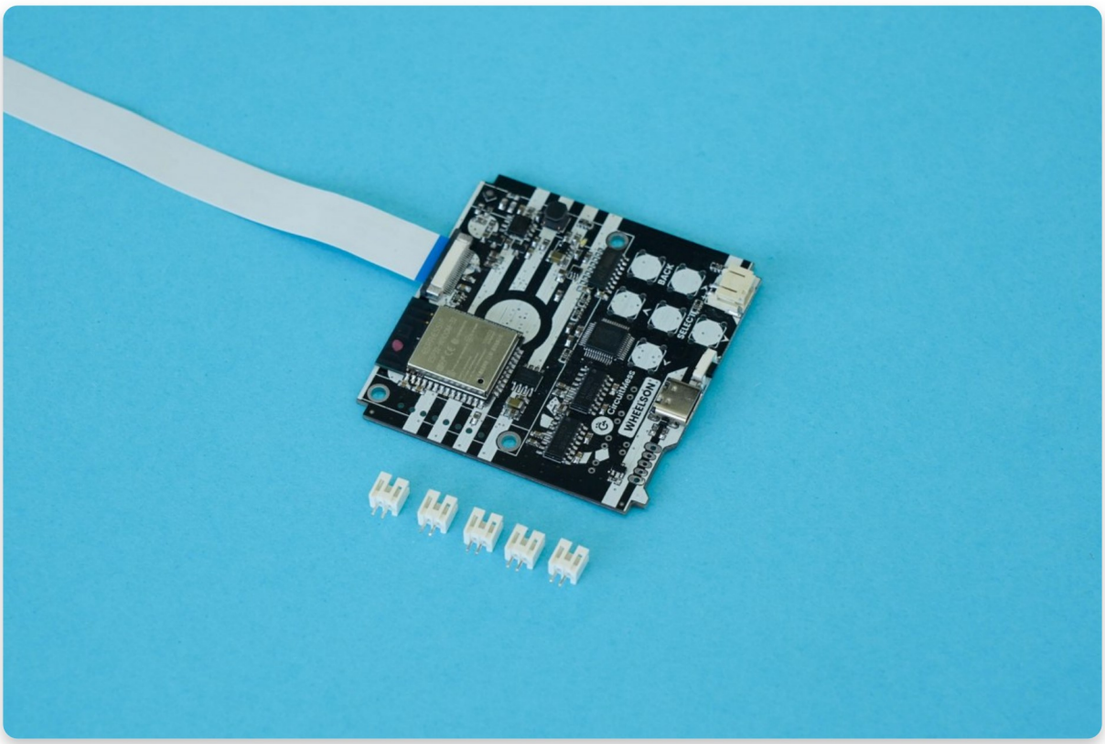
Je zal zien dat er een kabel met een camera aan het hoofdbord vastzit. Deze kabel is erg gevoelig, dus wees voorzichtig wanneer je soldeert en met het bord

bezig bent, om hem niet te beschadigen!

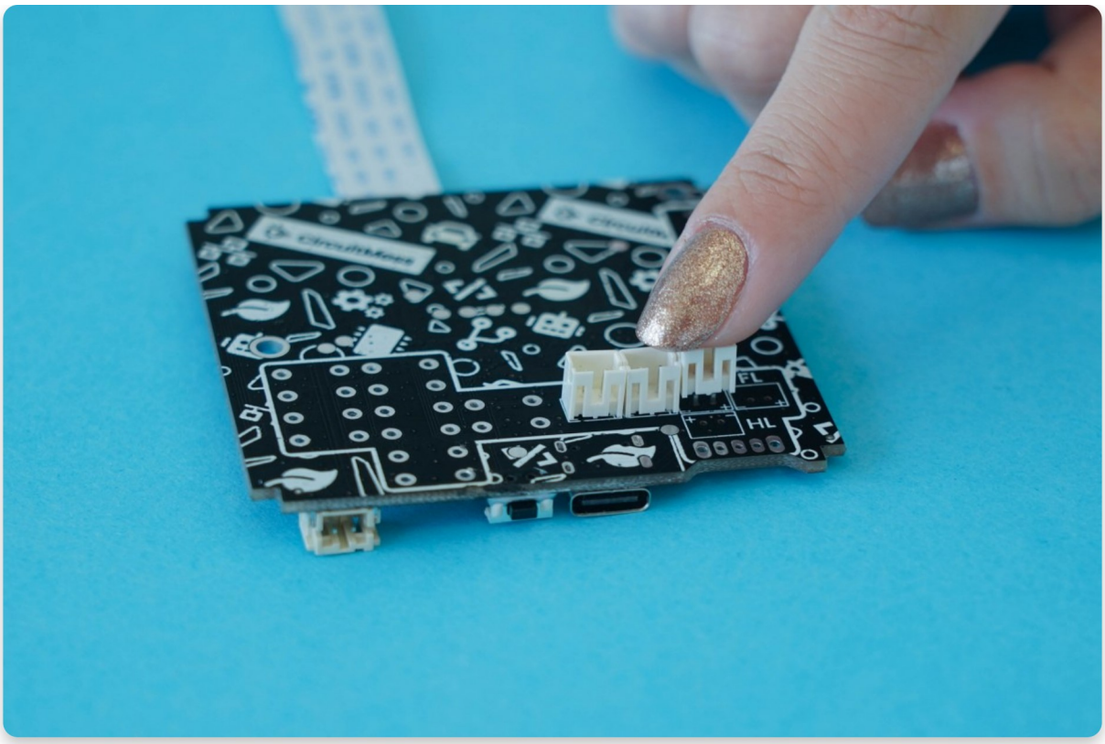



**Wees voorzichtig met deze kabel!**

Nu we de batterij hebben losgekoppeld kunnen we aan de volgende stap beginnen. Hier is wat je nodig zal hebben – het hoofdbord en 5 witte connectors, ook wel “JST connectors” genoemd.



Keer het bord om, terwijl je uitkijkt dat je geen plotselinge bewegingen maakt met de camerakabel die aan het bord hangt en leg de 5 JST connectoren zoals hier afgebeeld op het bord



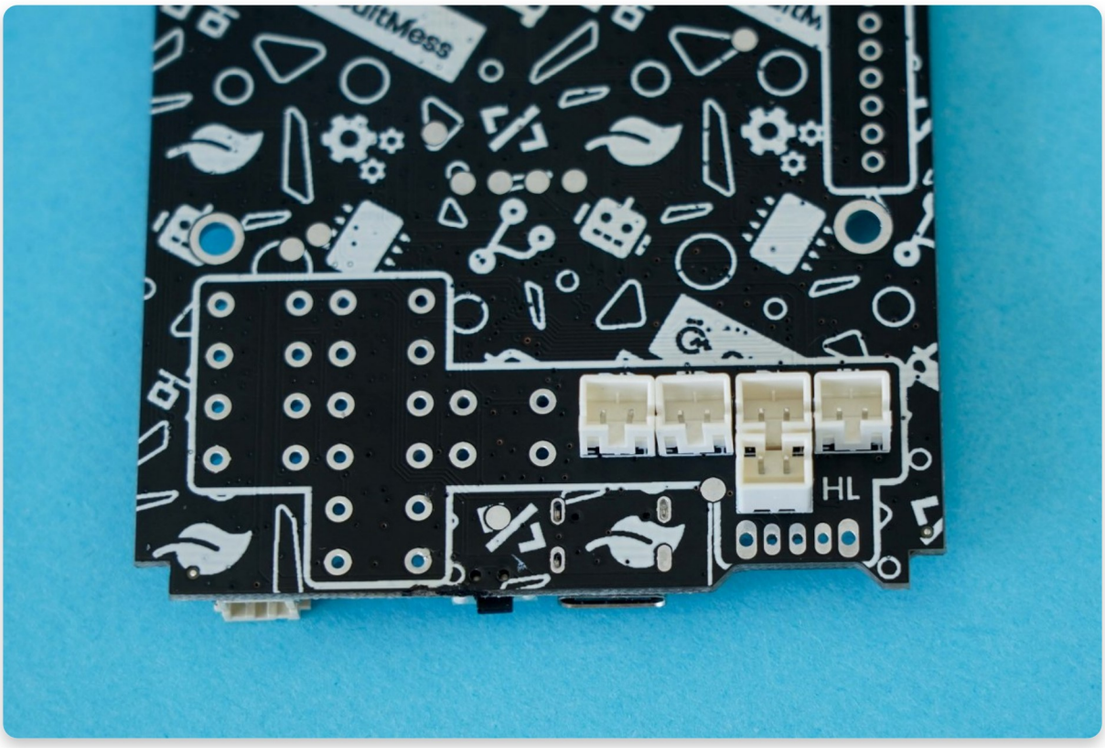

Druk de JST connectors er helemaal in

Het is belangrijk de de JST connectors juist in het bord worden gezet.

Je zal zien dat de JST connector aan een kant gaten heeft. Zorg ervoor dat **de gaten van de camera en de camera connector af wijzen aan de andere kant van het bord!** Plaats vier JST connectors naast elkaar op het bord op deze manier.

De vijfde en laatste JST connector moet in tegenovergestelde richting worden geplaatst, met de gaten richting de camera, camera connector en de andere connectors.

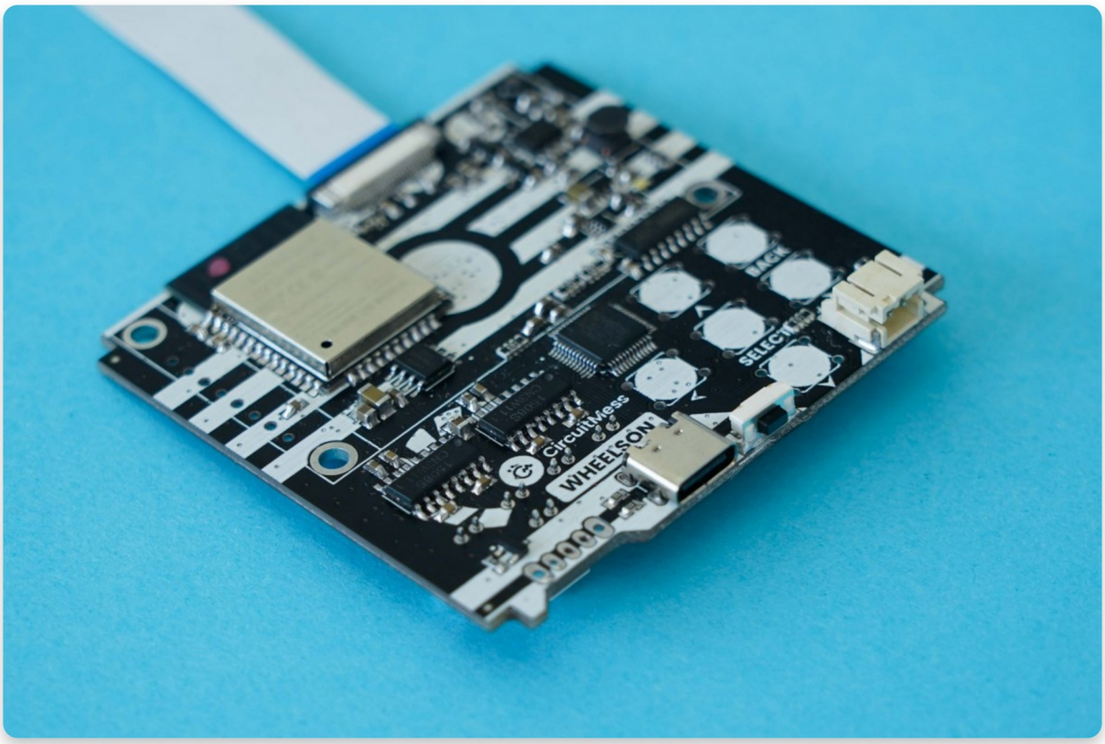
Hier is een foto van hoe ze zouden moeten worden geplaatst:




Jouw JST connectors zouden zo op het bord moeten zitten

Draai vervolgens het bord om – zorg er voor dat de connectors er niet uitvallen – en check de pinnen.

Je zal zien waar de connectorpinnen uit het bord steken, naast het CircuitMess Wheelson logo. Er zijn tien soldeerverbindingen in totaal die je hier moet maken.

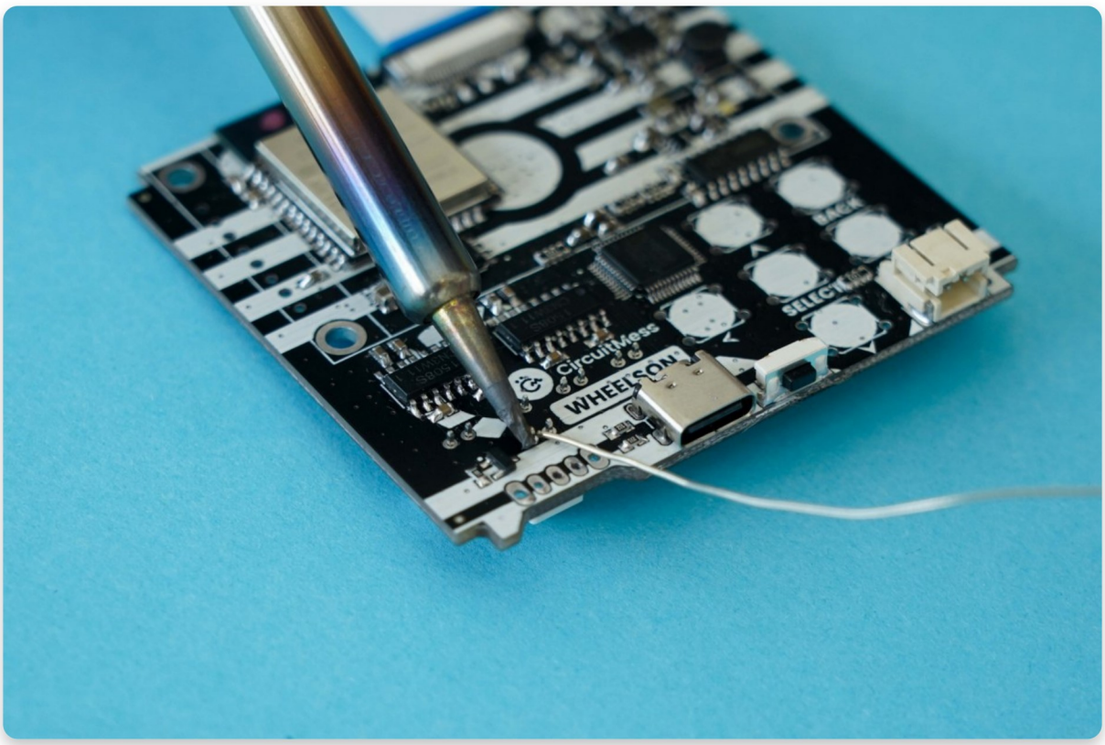



**Draai het bord om en maak je klaar om de eerste pin te solderen**

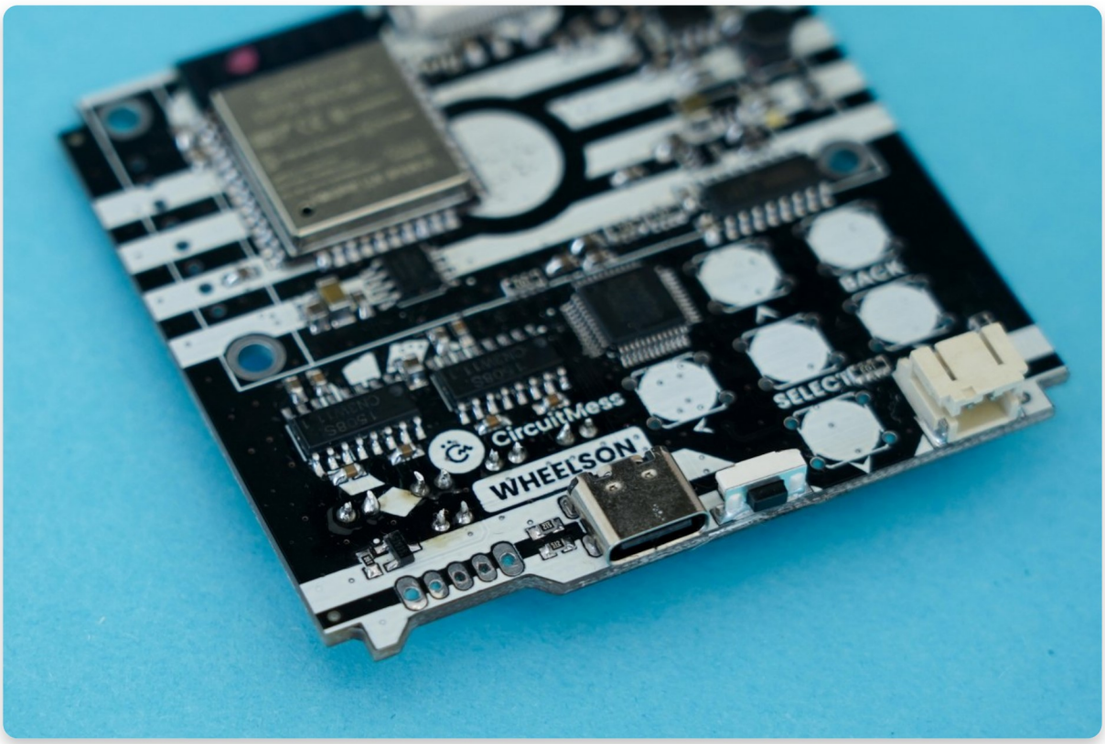
Het is tijd om je eerste pin te solderen!

Plaats allereerst de soldeerbout voorzichtig op de eerste pin, zodat de soldeerbout zowel de pin als het kleine gebied om het gat waar de pin doorheen zal gaan aanraakt.

Houd hem zo voor 5 tot 10 seconden, zodat het opwarmt en druk daarna de punt van de soldeerbout op de pin. Het soldeer zou gemakkelijk moeten smelten en rondom de verbinding moeten spreiden.

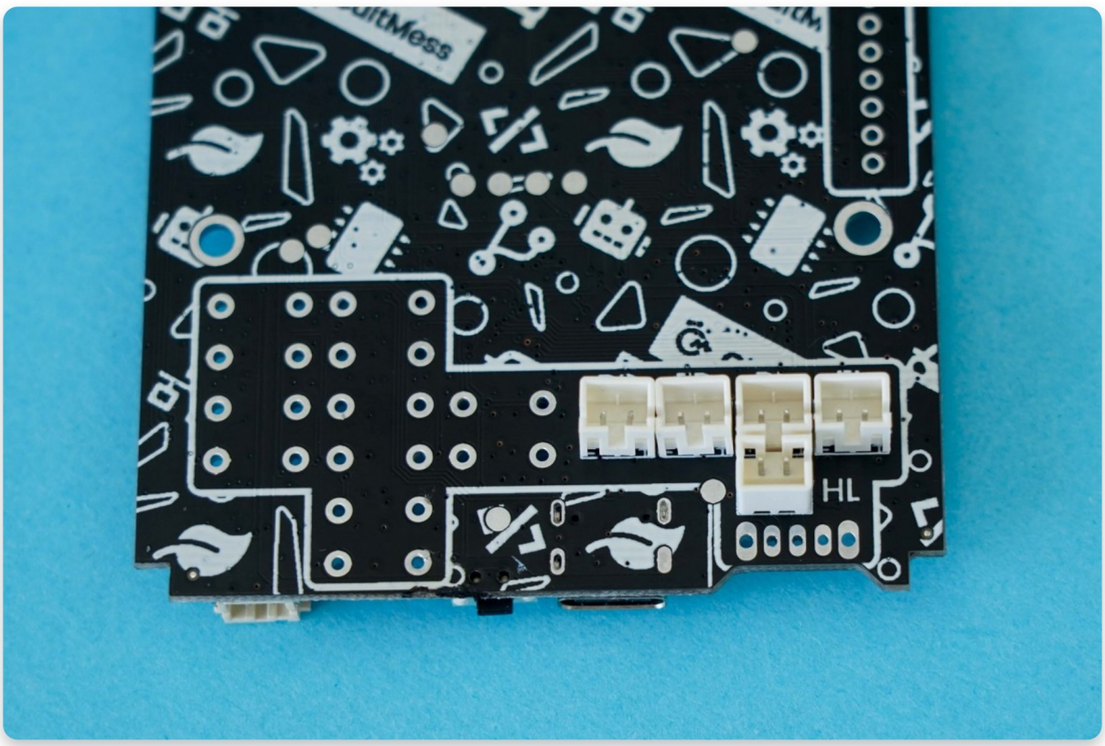


Herhaal dit process nog negen keer, totdat alle tien pinnen aan het bord zijn gesoldeerd.




Dit is hoe je soldeerverbindingen eruit zouden moeten zien

Zodra je klaar bent met sodleren, draai het bord om en check of alle connectors goed aan het bord vastzitten.



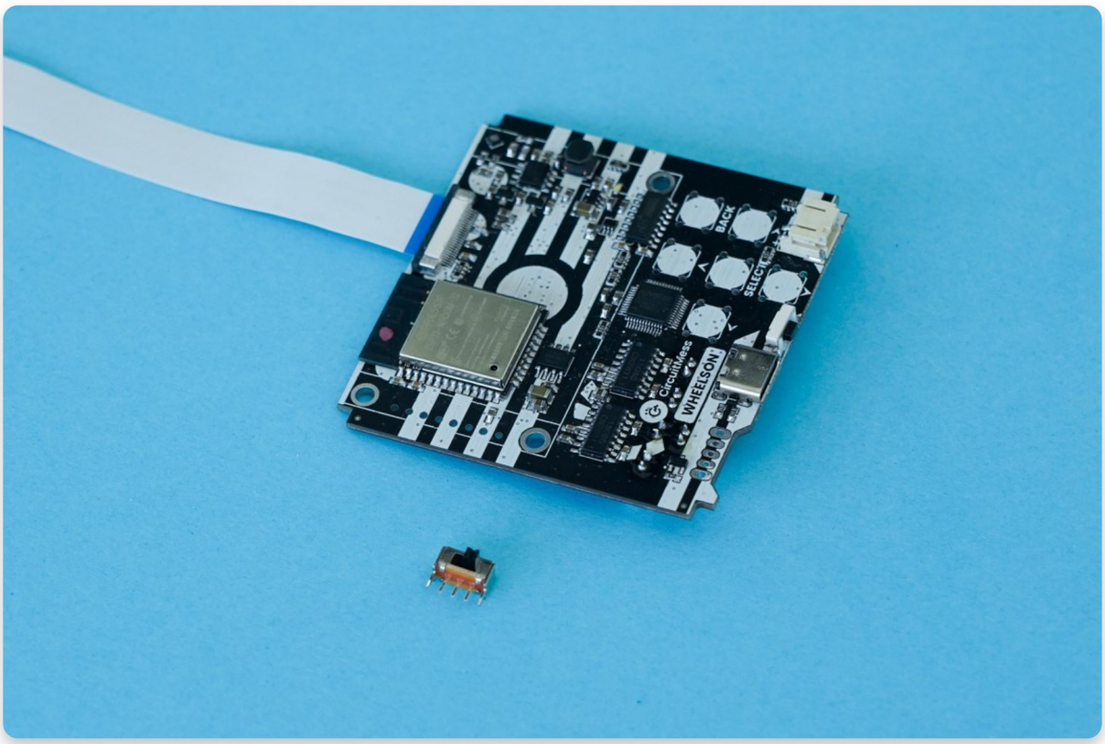

Geweldig! Je hebt het eerste onderdeel op het bord gesoldeerd.

## Deel twee – De schakelaar solderen

In deze stap sodleer je de schakelaar op het bord. Deze knop zal worden gebruikt om de Wheelson aan of uit te zetten. Hier zijn de onderdelen die je nodig zal

hebben:

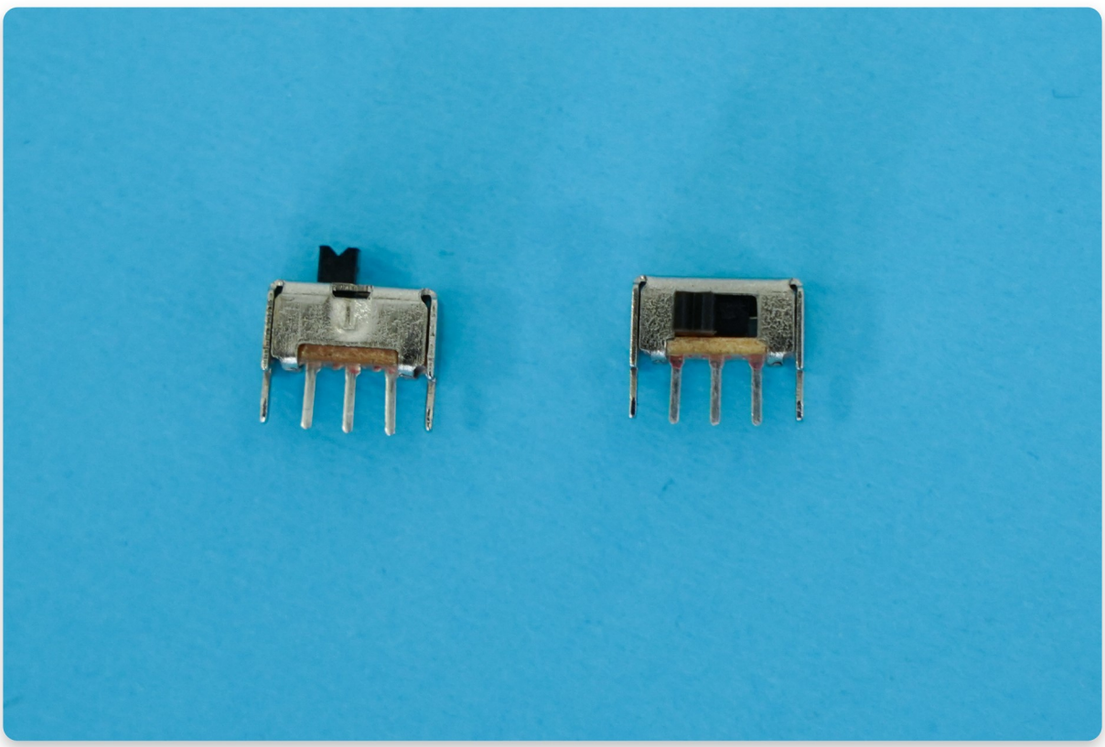
- Hoofdprintplaat
- Schakelaar




Printplaat en schakelaar

**A quick side note:** you can get one of the **two versions of the switch button**. One version has the switch on the top, and the other has the switch on its side. Regardless of which version of the switch button you get, they will both work completely fine.

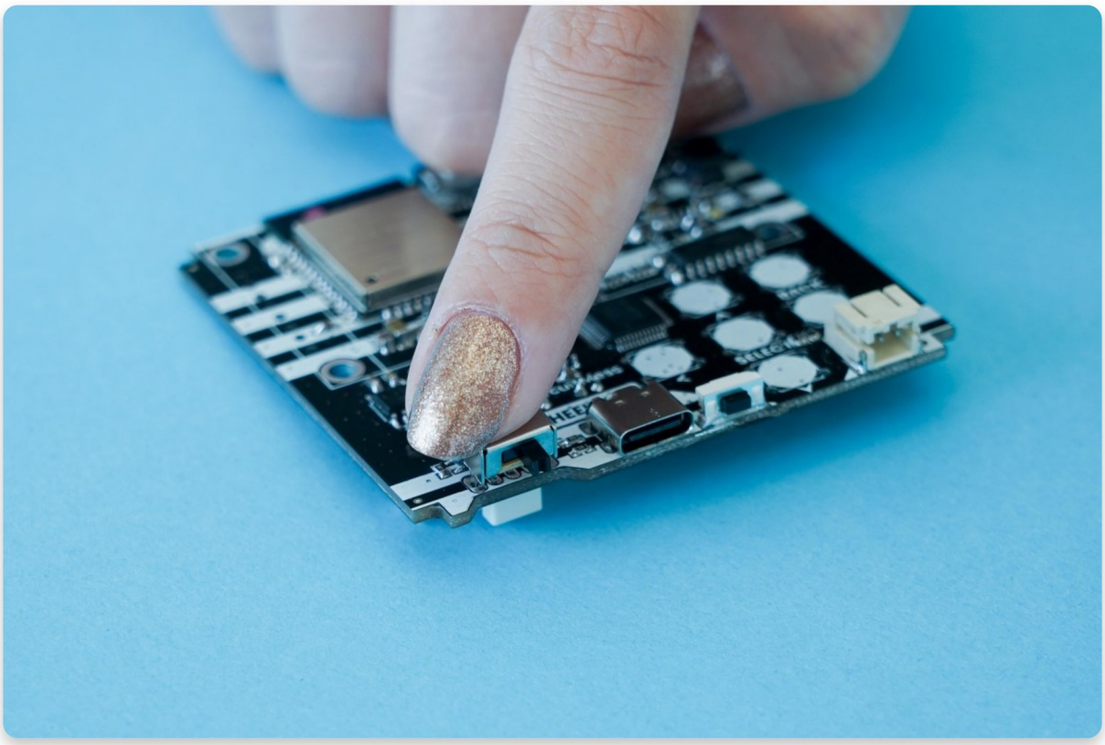
**Even een snelle opmerking:** je kan een van beide versies met een schakelknop krijgen. De ene versie heeft een schakelaar op de bovenkant en de andere heeft een schakelaar aan de zijkant. Ongeacht welke versie jij hebt gekregen, zouden ze allebei prima moeten werk en.



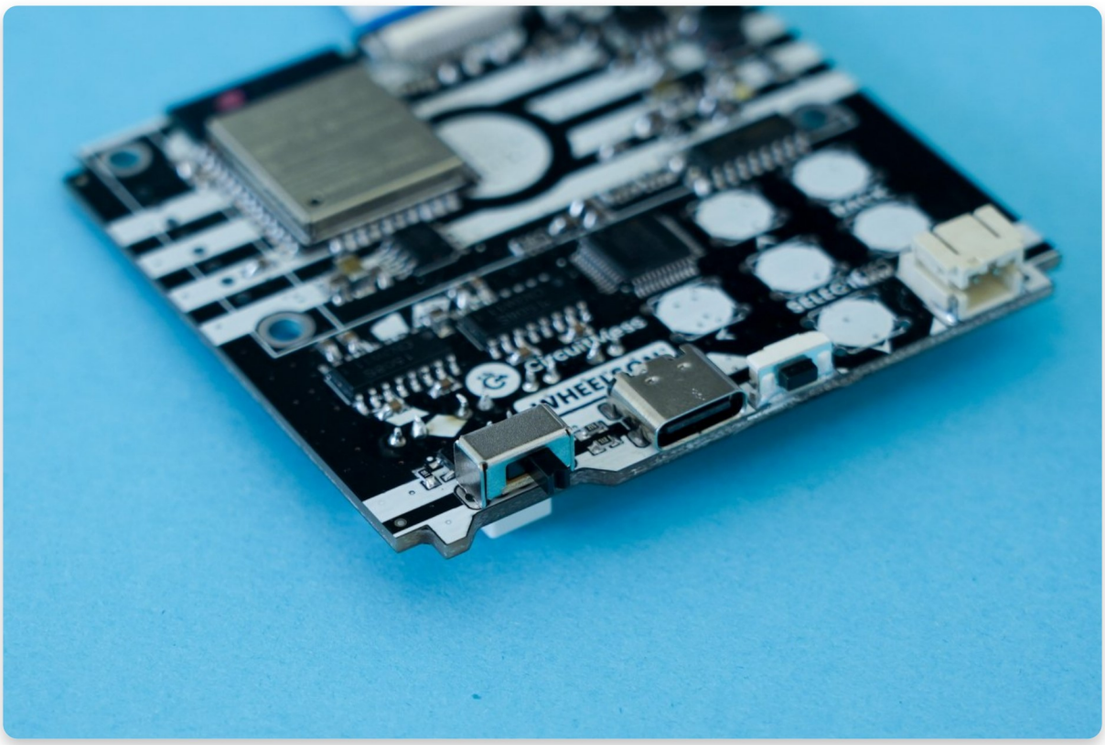
De twee versies van de schakelknop.

Nu moeten we de juiste plek op het bord vinden.

Zoek eerst het CircuitMess Wheelson logo op het bord. Links van het logo, rechtsonder van het bord, zouden er vijf gaten moeten zijn. Dit is waar je de schakelaar plaatst. Duw hem er helemaal in.



Druk de schakelaar in de gaten van het bord

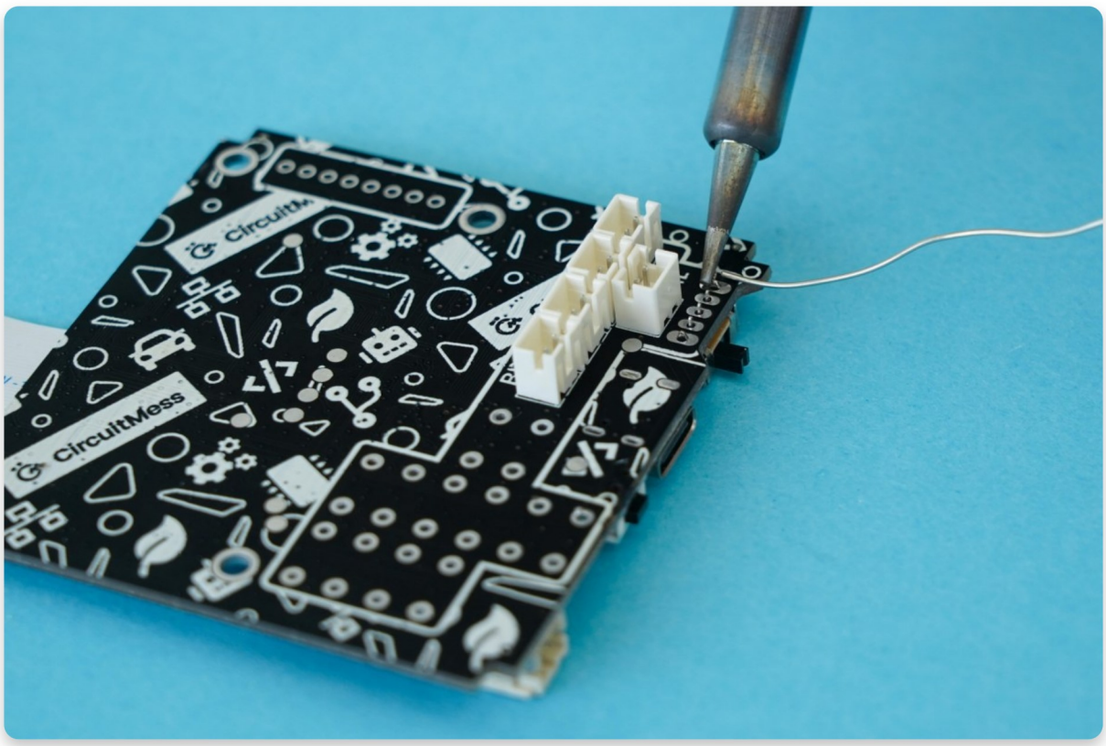


Dit is hoe de schakelaar eruit zou moeten zien nadat hij is geplaatst

Nadat de schakelaar in het bord is gezet, is het tijd om de schakelaar met het bord te verbinden. Maak je klaar om wat meer te solderen!

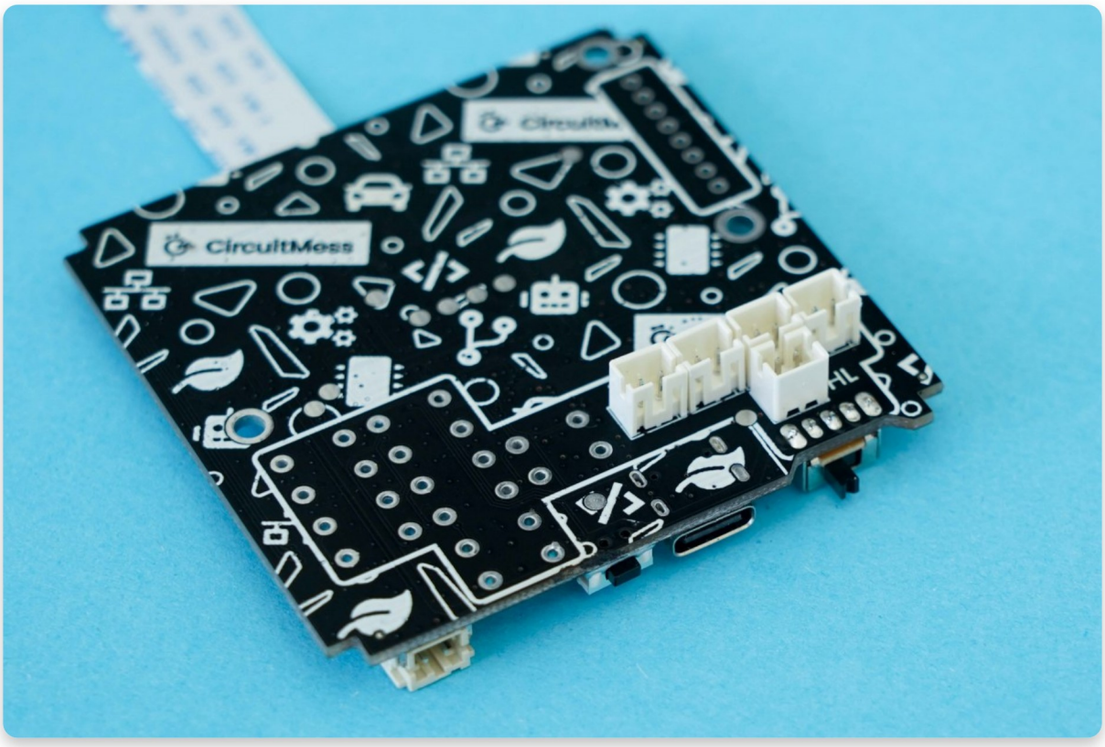
Draai het bord om en begin met het solderen van de eerste pin. Herhaal de

procedure voor de rest van de pinnen.




De schakelaar op het bord solderen

Check of alle vijf pinnen juist aan het bord zijn gesoldeerd.




Dit is hoe de soldeerverbindingen eruit zouden moeten zien

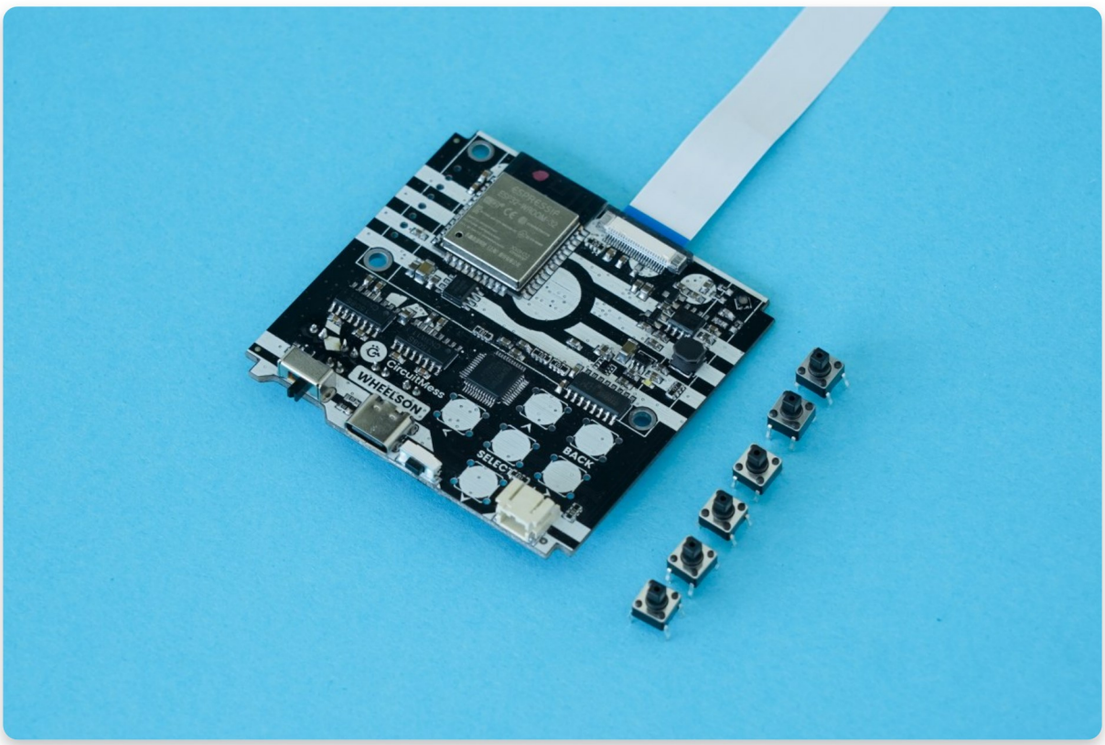
Geweldig! Nog een onderdeel zit vast gesoldeerd op het bord. Best cool, hè?

## Deel drie – Soldeer de knoppen

Laten we verder gaan naar het solderen van de knoppen op het bord. Dit zijn de onderdelen die je voor deze stap nodig hebt:

- De hoofdprintplaat

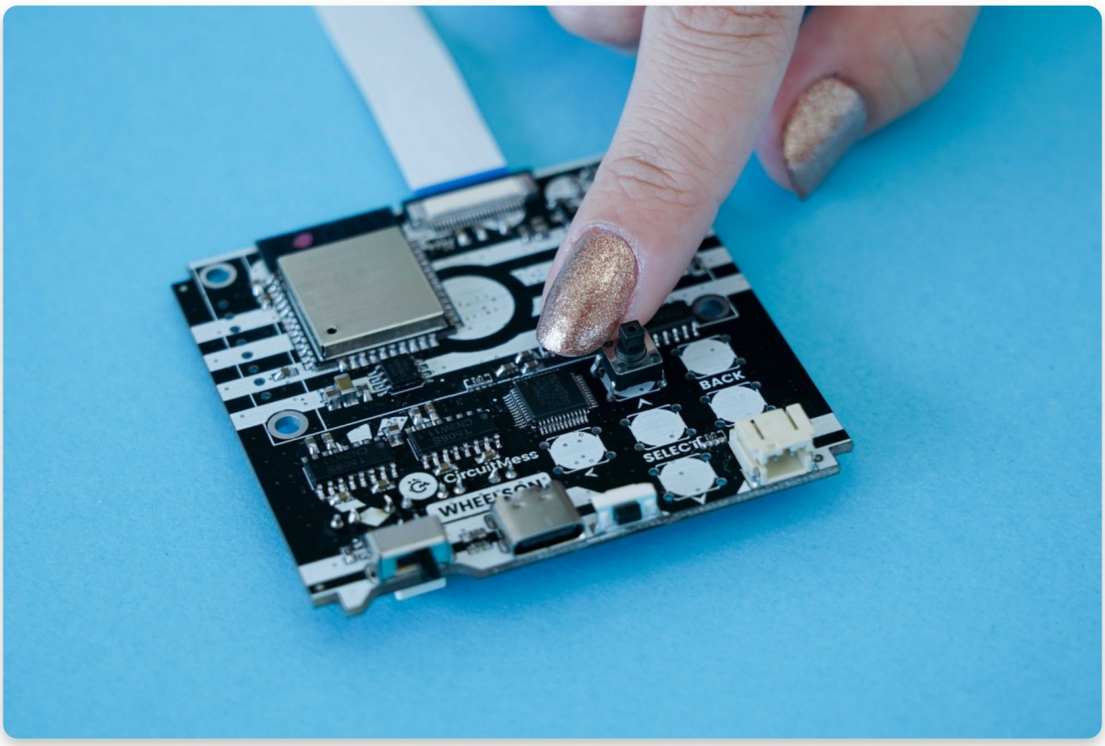
- Zes drukknoppen



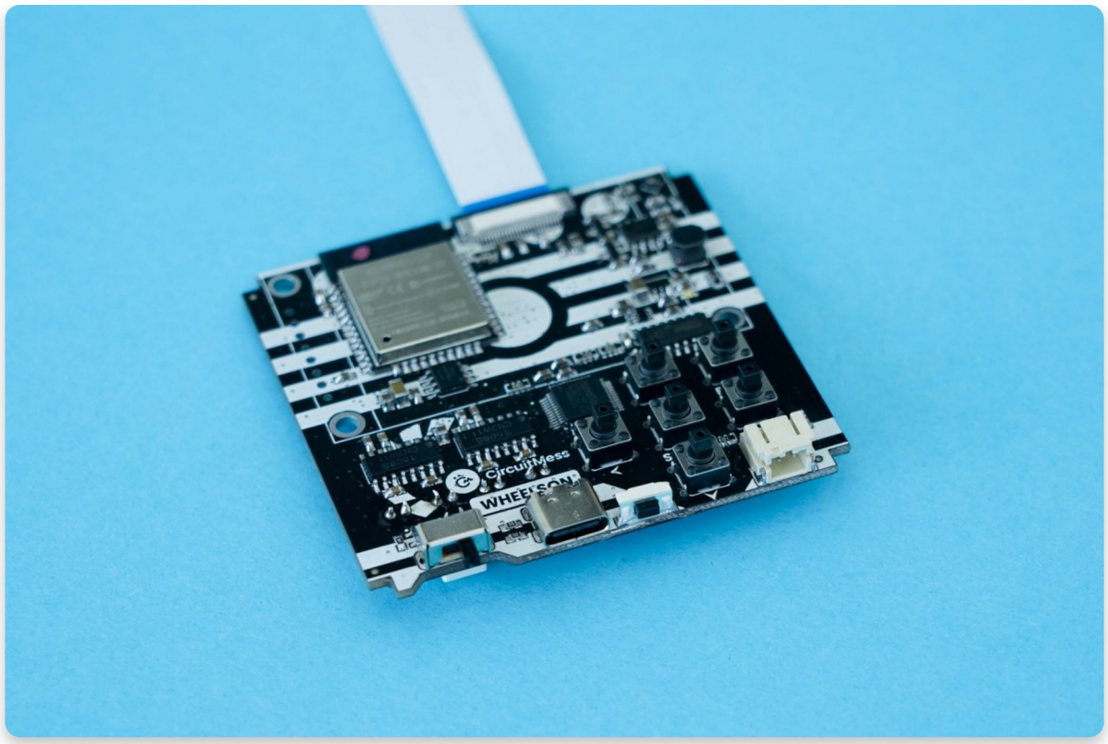

De printplaat en zes drukknoppen

Het is tijd om te zoeken waar de drukknoppen horen. Laten we het CircuitMess Wheelson logo weer gebruiken als orientatiepunt. Je zal zes witte cirkels rechts van het logo zien – dit is waar de drukknoppen horen.

Let op – de drukknoppen zijn rechthoekig, dus zorg ervoor dat ze goed passen. Zorg er ook voor dat de pinnen helemaal door het bord heen gaan – je moet misschien wat harder drukken om ze helemaal door het bord heen te krijgen en ze netjes plat te krijgen.




Plaats de drukknoppen

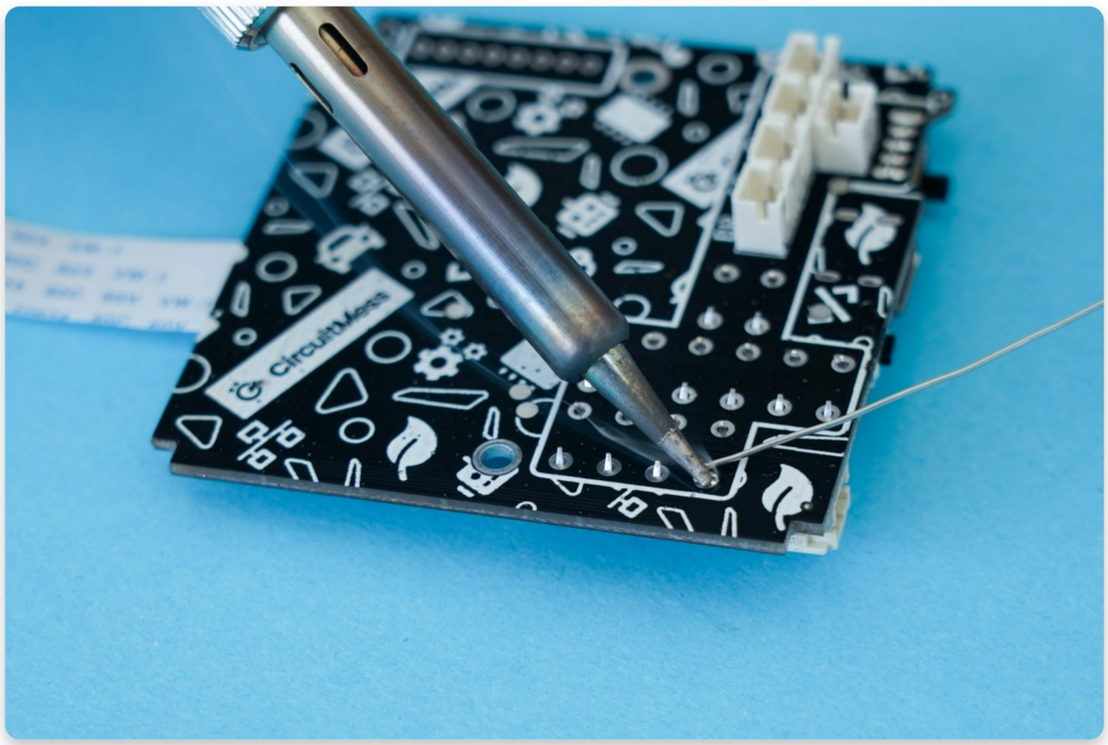



Plaats de drukknoppen

Laten we dan maar solderen! Draai het bord om en soldeer de drukknoppen aan het bord.

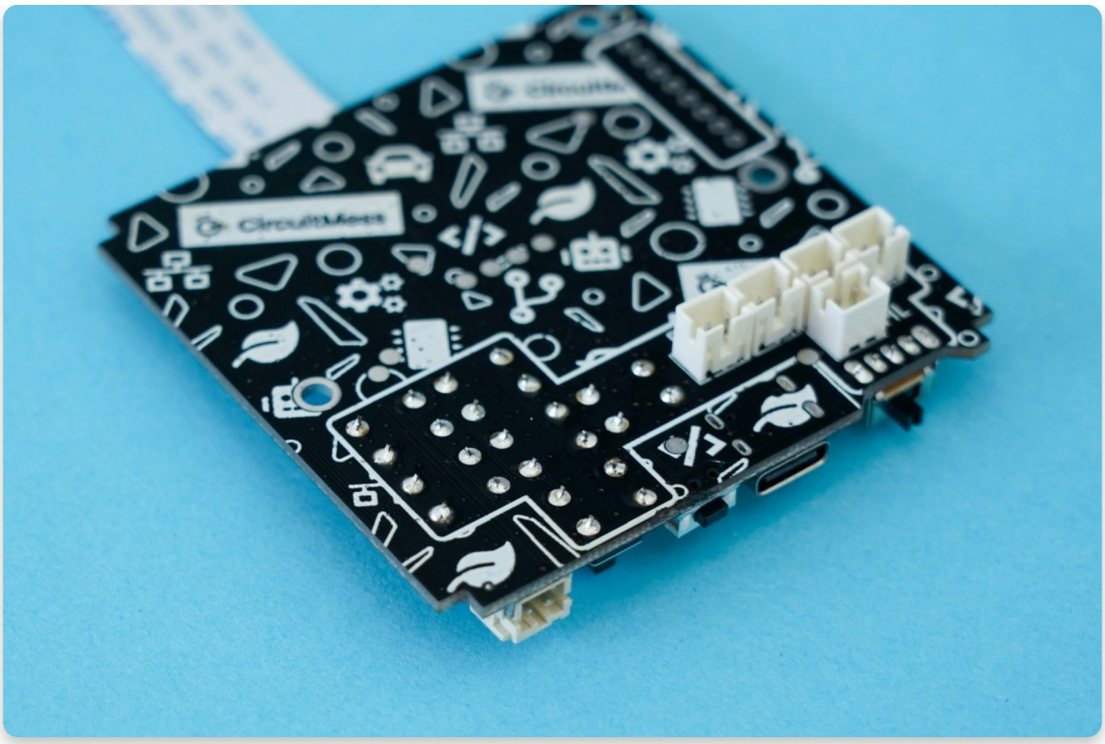
Je moet hier best wat soldeerverbindingen maken, dus neem je tijd. Zorg er wel voor dat alle knoppen goed plat zitten. Je moet misschien een paar keer op de knoppen drukken

om er zeker van te zijn dat ze goed vastzitten op hun plaats.




Soldeer de drukknoppen

Check of alle pinnen gesoldeerd zijn aan het bord. Hier zie je hoe de verbindingen eruit horen te zien:

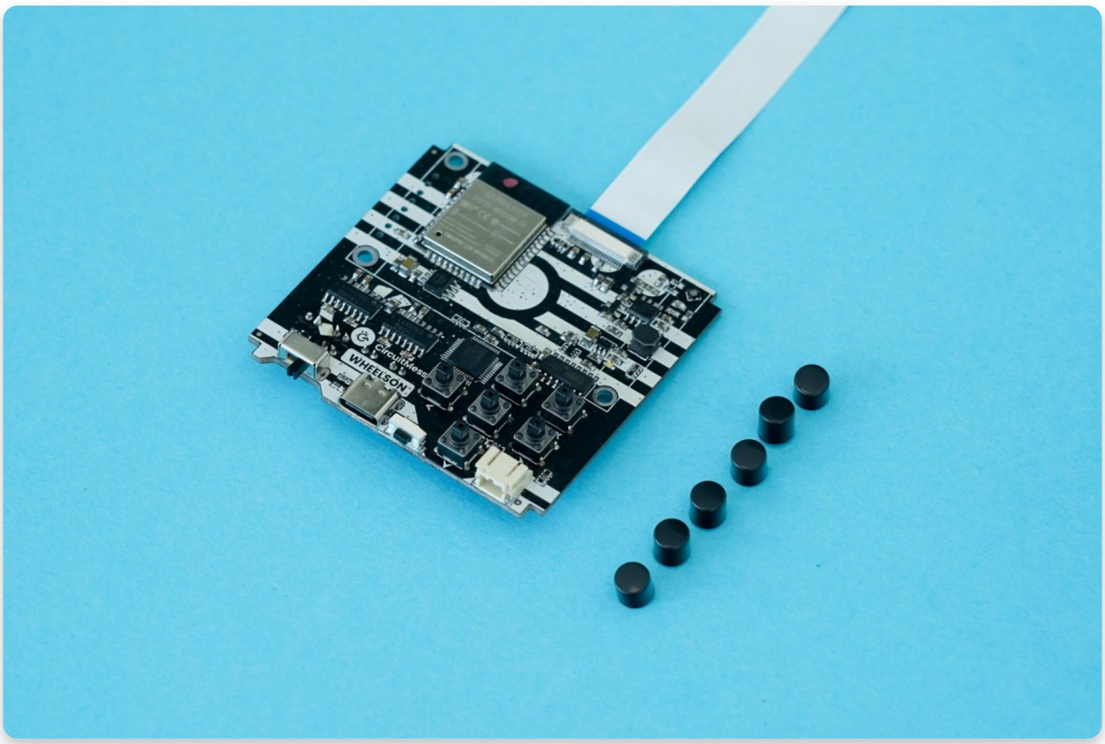


Drukknoppen gesoldeerd aan het bord

## Deel drie – De knopdoppen erop zetten

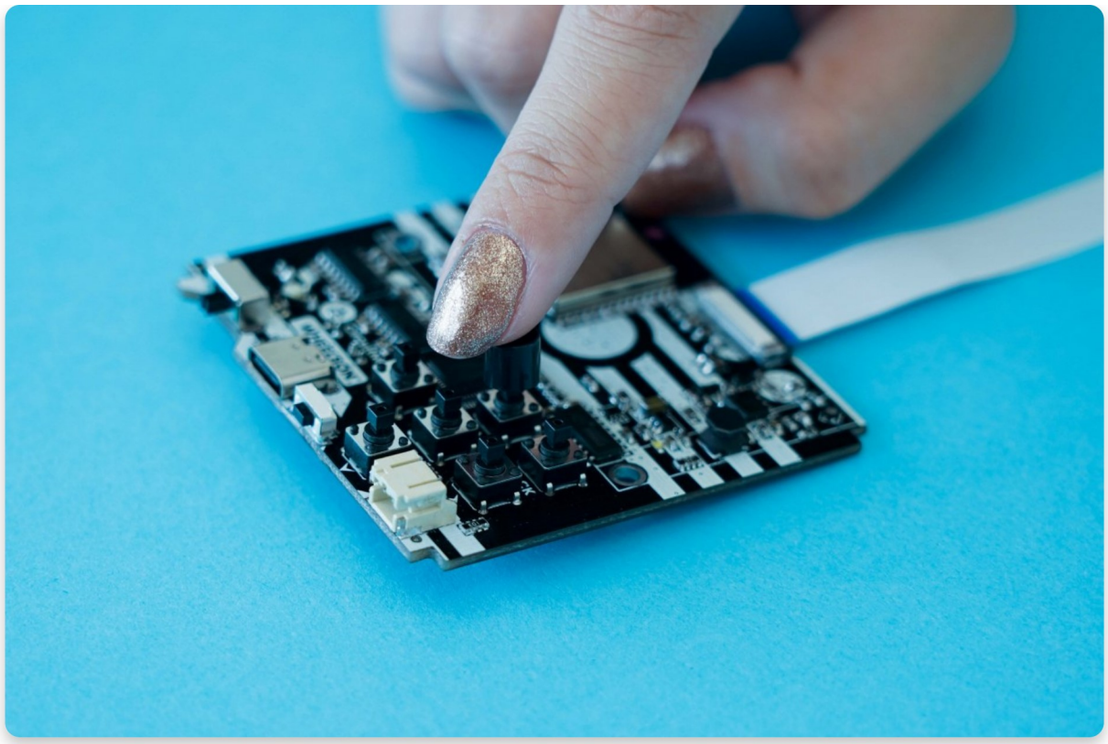
De drukknoppen zijn behoorlijk klein en niet het meest comfortabele om in te drukken. Daarom hebben we wat comfortabelere knopdoppen geleverd die dit problem zouden moeten oplossen. Het is de hoogste tijd om ze op de knoppen te zetten. Dit is wat je nodig zal hebben:

- De hoofdprintplaat
- Zes knopdoppen



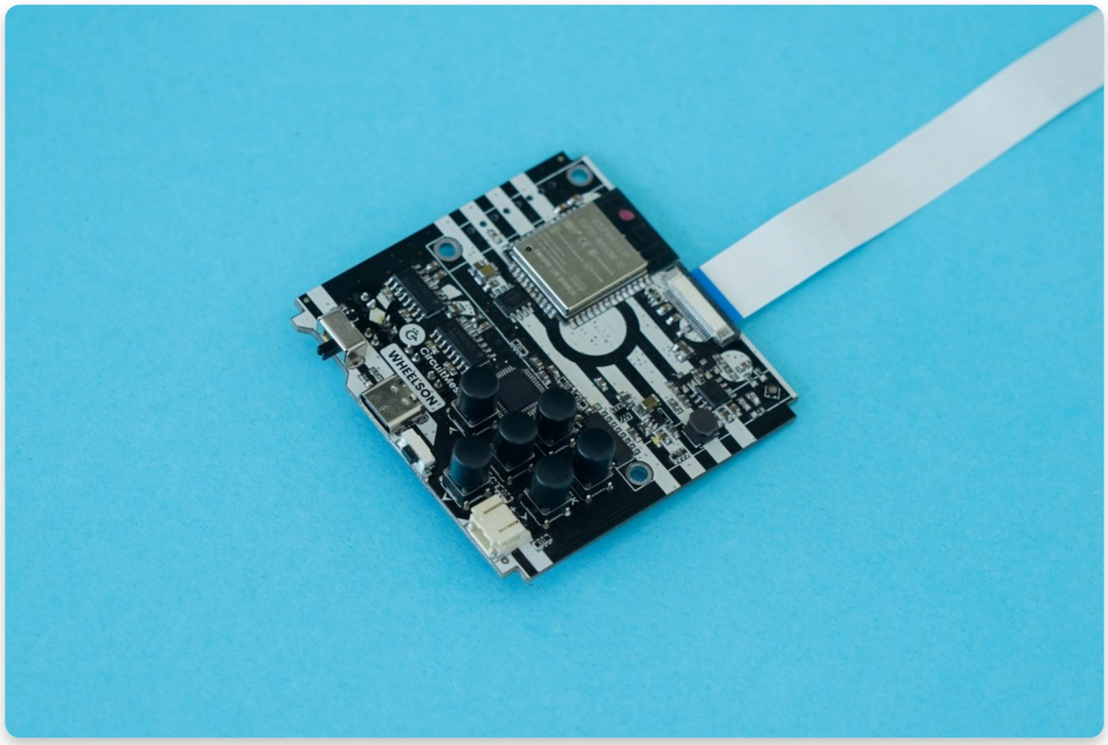
De hoofdprintplaat en zes knopdoppen

Net als op de foto hieronder, plaats je de knopdoppen op de drukknoppen en druk je tot je ze hoort *vastklikken*.



Druk de knopdop op hun plek

Herhaal dit process met de andere vijf knoppen/doppen. Dit is hoe je bord eruit zou moeten zien met alle knopdoppen erop:



Je doet het geweldig! Ben je klaar voor de volgende stap?

## Stap vijf – Het scherm solderen

Het scherm solderen is een grote stap, dus doe dit voorzichtig.

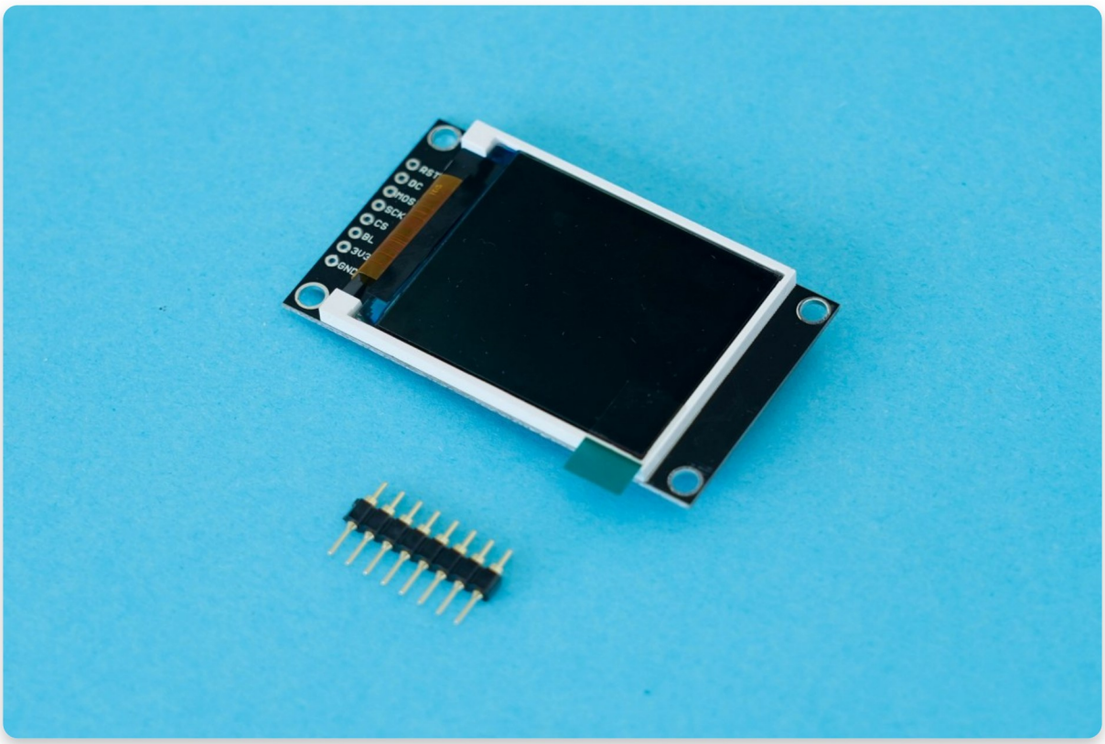
**Je zal zien dat er een dunne beschermlaag op het scherm zit, die je eraf kunt halen met het kleine groene lipje. Doe het alleen nog even niet! Hierdoor blijft je scherm namelijk beschermd tijdens het solderen.**

Als je klaar bent met solderen, kan je het eraf halen; hier zal je scherm heel erg door gaan schitteren. Alles werkt ook prima als de beschermlaag erop blijft, dus maak je er niet al te veel zorgen over. Laten we maar gelijk beginnen!

Je hebt de volgende onderdelen nodig:

- Het scherm
- De header pinnen

Kijk naar de foto hieronder om te zien hoe ze eruitzien:

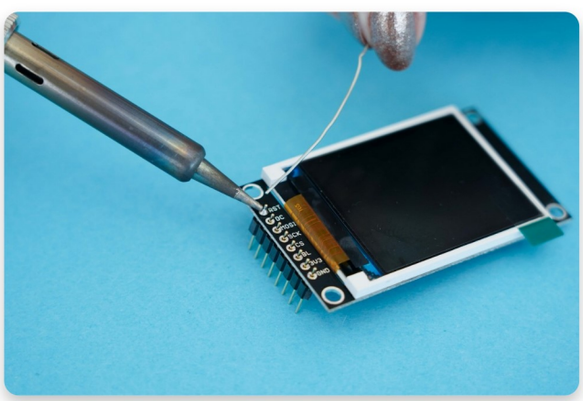



Voer de pinnen op het bord in met het scherm.

Wees voorzichtig met hoe je de header pinnen insteekt, aangezien de bovenkant en onderkant net een beetje veschillen. **Het deel dat je in het scherm wilt steken is de kortere kant (in de foto hierboven wordt dit het bovenste deel van de header pinnen).**

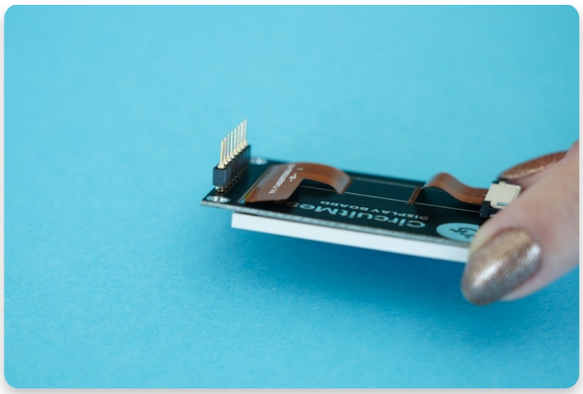
# Het is soldeertijd! Maar, let nog even op, dit is belangrijk.

Pinnen moeten **haaks** op het scherm worden gesoldeerd. We hebben hier een handige tip voor, dus blijf vooral verder lezen.

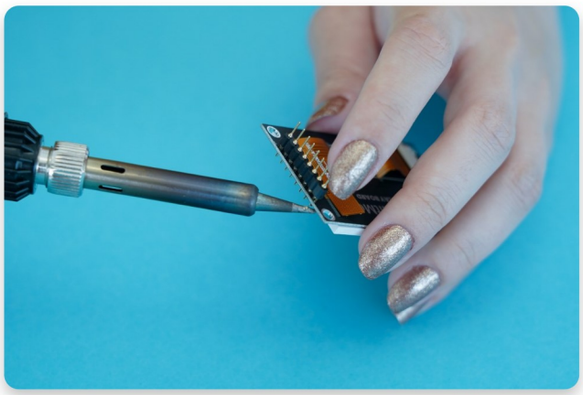


Soldeer de eerste pin

**1) Soldeer alleen de eerste pin van de rij van headers**



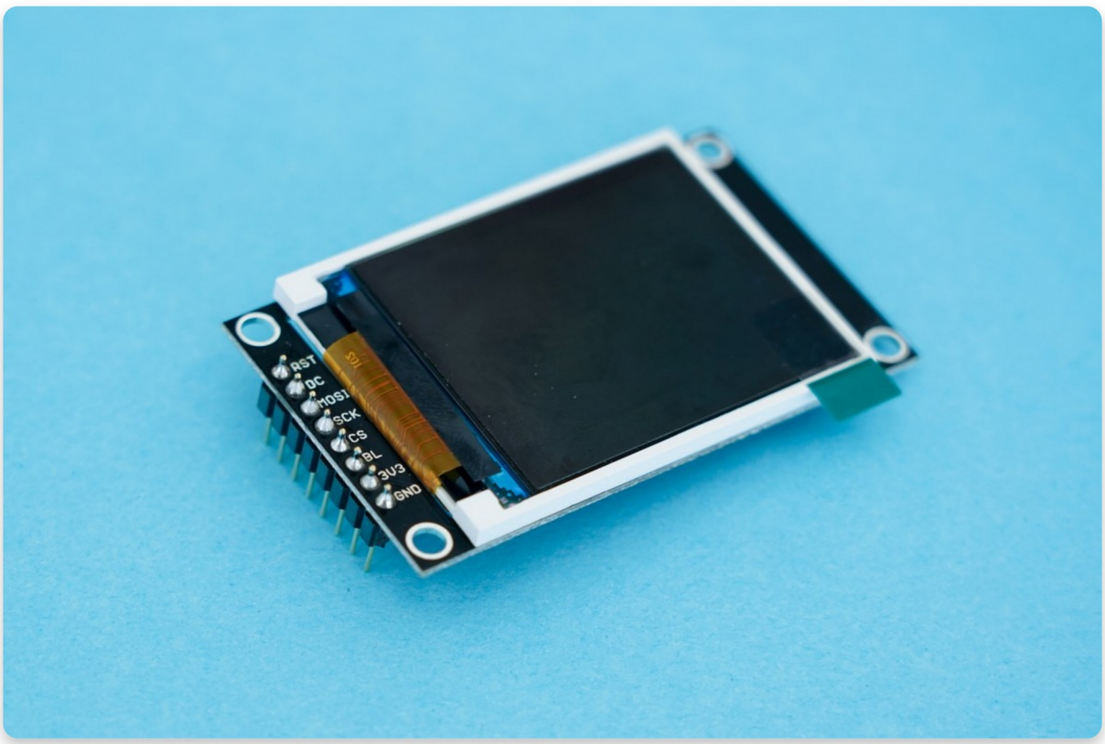
**2) Als de eerste pin is gesoldeerd, check dan of de header pin haaks op het bord staat**



**3) Als de header ook maar een beetje scheef staat en recht moet worden gezet, smelt je de soldeer en duw je de headers goed met je vingers.**

**(Kijk uit dat je jezelf niet brandt! Als je dit doet, moet je uitkijken dat je de pin die je hebt gesoldeerd/opgewarmd niet aanraakt, aangezien dit heet zal zijn!)**

Als je zeker weet dat de pin header haaks op het scherm staat, kan je de andere pinnen gaan solderen, zoals op de foto hieronder.



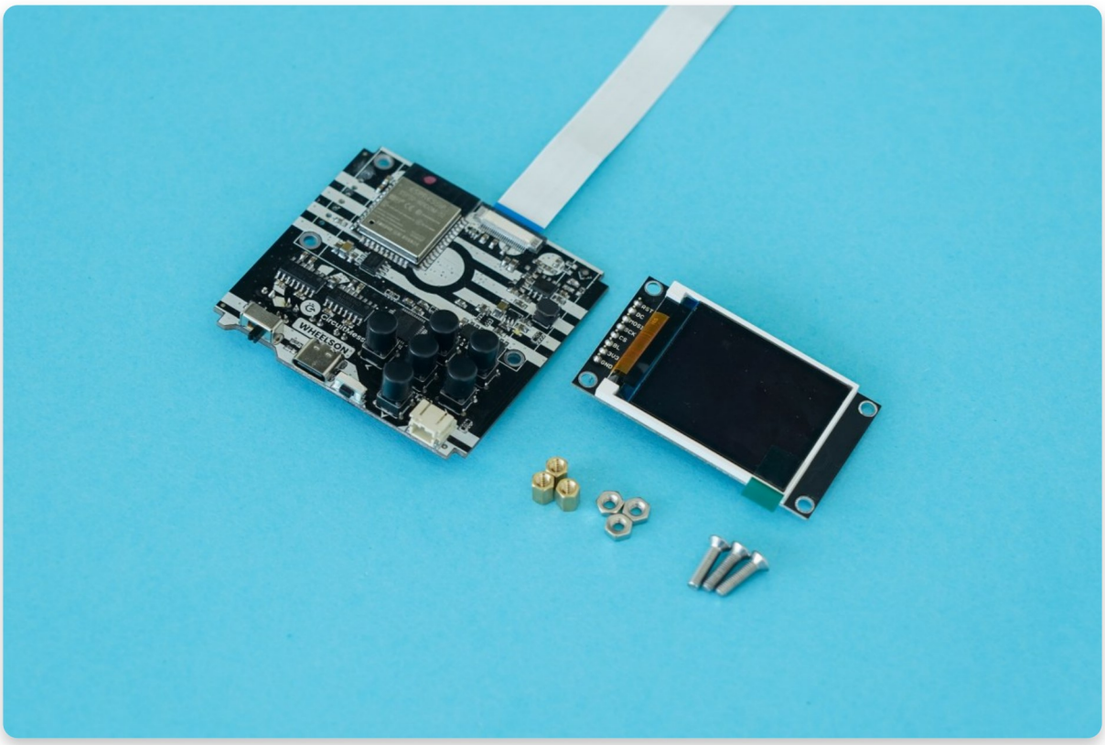

Alle pinnen zijn gesoldeerd

Je hebt de header pinnen nu succesvol gesoldeerd, die het scherm vast zullen maken aan de hoofdprintplaat. Goed gedaan!

Nu gaan we verder aan het vastmaken van het scherm aan de hoofdprintplaat. Dit is wat je nodig zult hebben voor de volgende stap:

- De hoofdprintplaat
- Het display bord
- Drie messing afstandsstukken

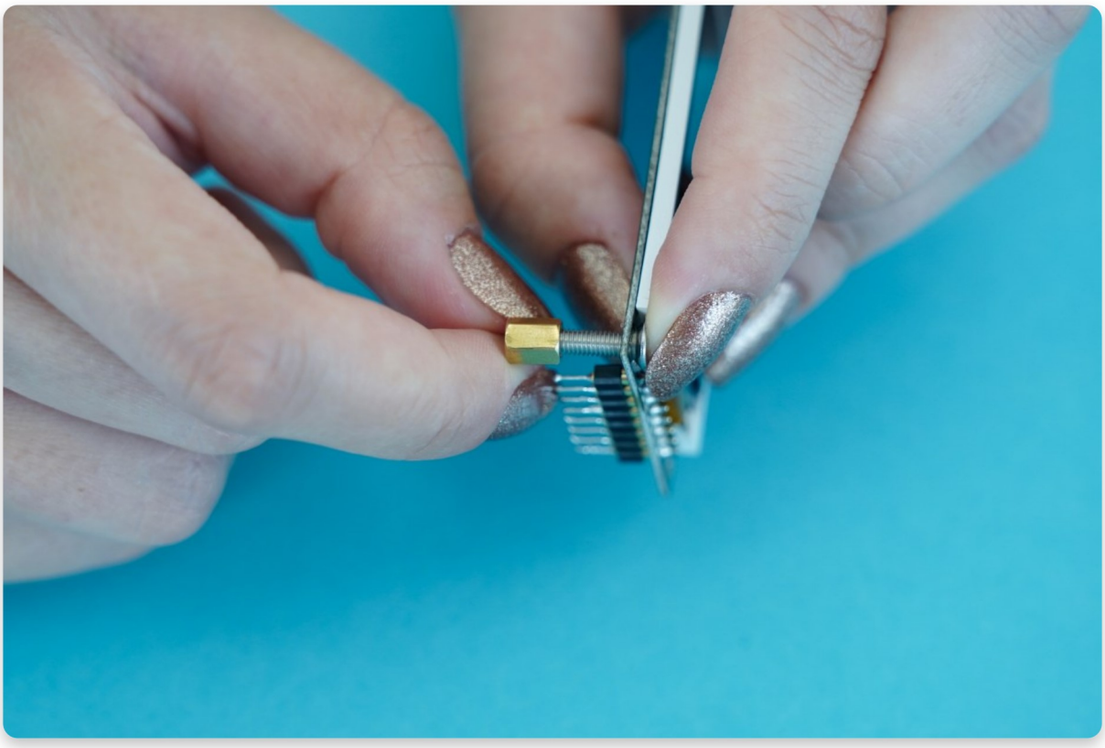
- Drie metalen moeren
- Drie metalen bouten



De onderdelen die je nodig hebt

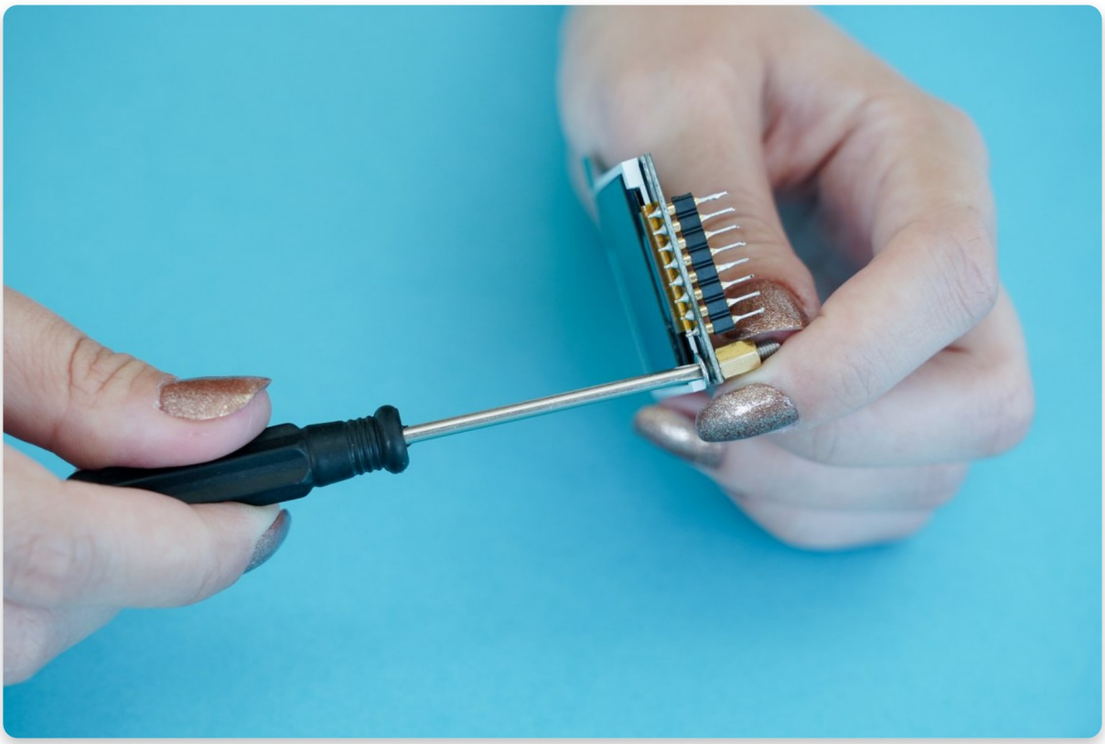
Neem het display bord (scherm) en draai hem om zodat de display naar je toe licht. Begin met het insteken van de medium metalen bouten in het gat linksboven van het display bord.

Neem een goudmessing afstandsstuk, plaats hem aan de andere kant van het display bord en schroef de bout er tegelijk in zodat het afstandsstuk en de bout goed vastzitten! Dit kan je gewoon met de hand doen, maar wees niet bang om hulp te vragen aan een volwassene om er zeker van te zijn dat de bout goed strak zit.



Draai het messing afstandsstuk op het einde van de metalen bout

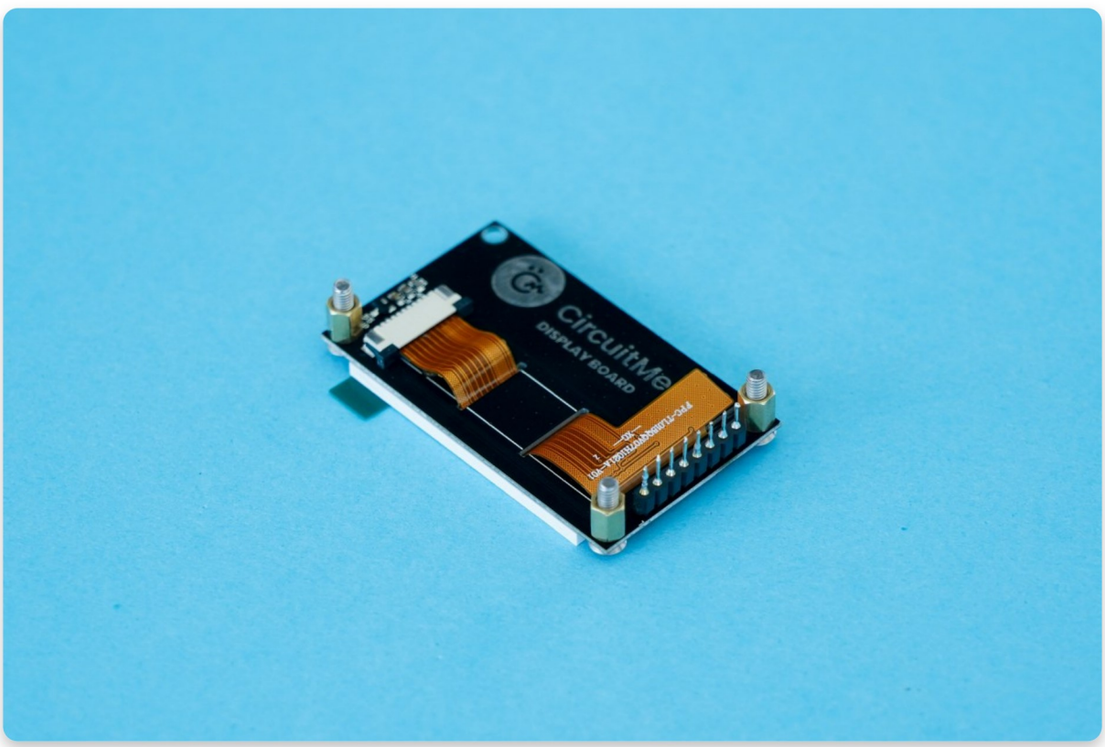
We willen niet dat het scherm beweegt of gaat schuiven, dus dubbelcheck of de bout strak op het messing afstandsstuk zit! Gebruik een kleine Phillips schroevendraaier, draai de metalen bout aan totdat hij stevig vastzit op het display bord



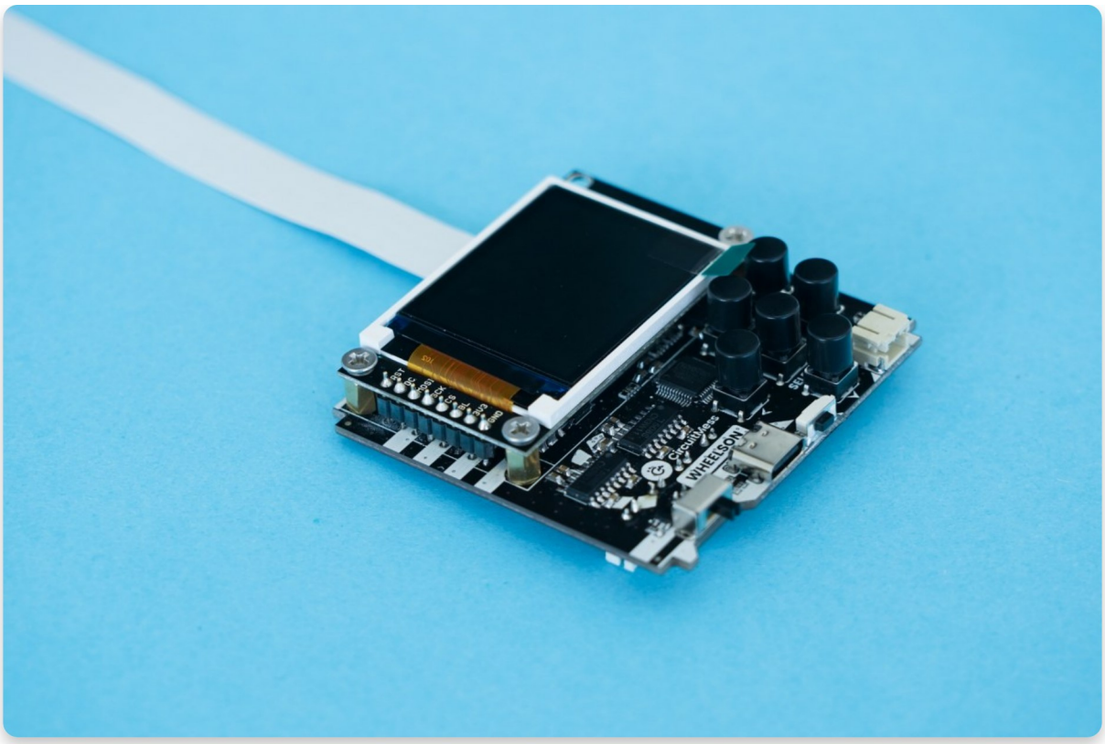
Draai de bout aan

Herhaal dezelfde stappen aan de linker- en rechteronderkant. Zet een grote metalenbout en een gouden afstandsstuk vast per hoek, maar zorg er voor dat ze strak genoeg zitten.

Als je naar de achterkant van het display bord kijkt, zou de linker bovenkant leeg moeten zijn.



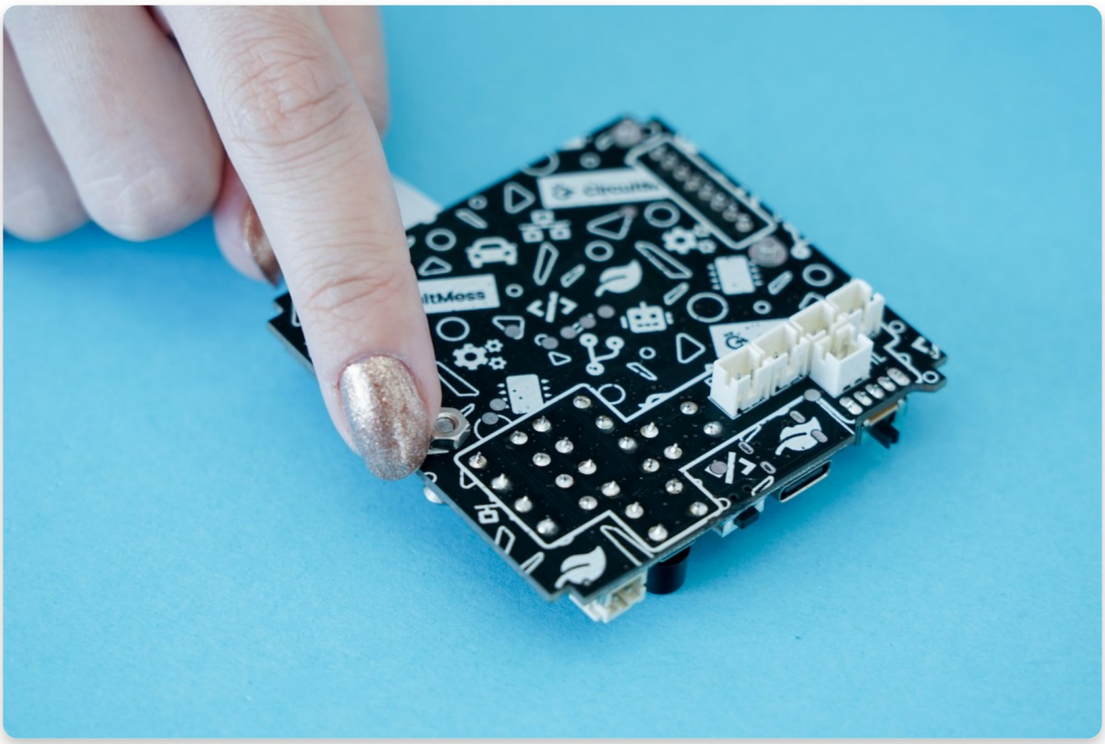

Je kan nu het scherm op de printplaat zetten. Zorg er voor dat je het scherm op de hoofdprintplaat zet, zoals op de foto hieronder (zodaat de pinnen aan de linkerkant van de printplaat zitten).



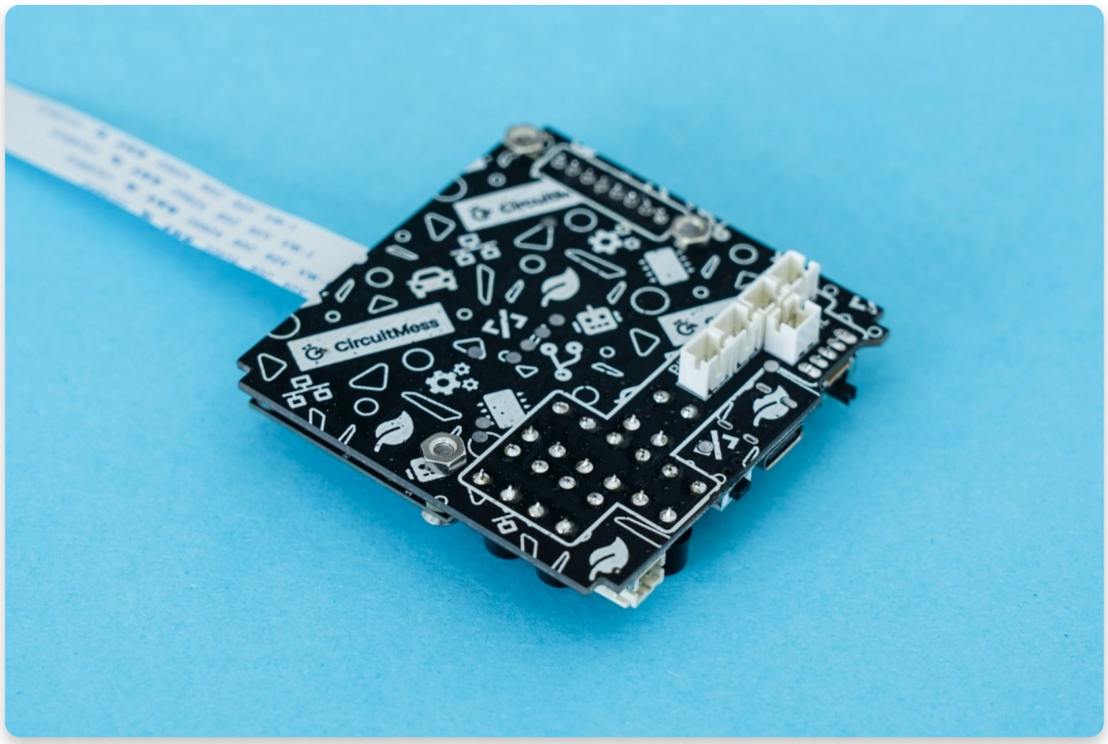
Laten we het scherm strakker vastzetten aan de printplaat.

Draai de hoofdprintplaat om terwijl je het scherm vasthoudt, zodat hij er niet uit valt. Neem een metalen moer en druk hem op de onderkant van de bout die eruit steekt. Draai hem vast met je vingers, zodat het scherm op zijn plaats wordt gehouden.

Herhaal dit voor alle drie de bouten.



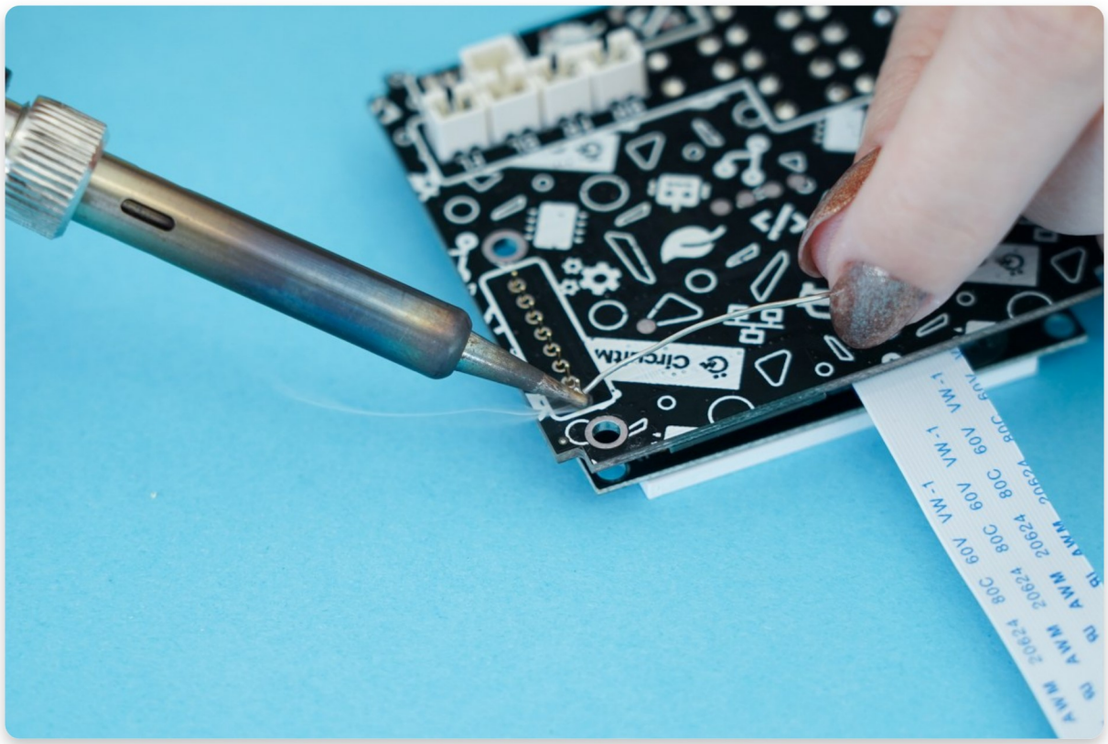
Draai de moer aan, zodat het scherm op zijn plaats wordt gehouden




Herhaal dit tot alle drie de bouten zijn aangedraaid

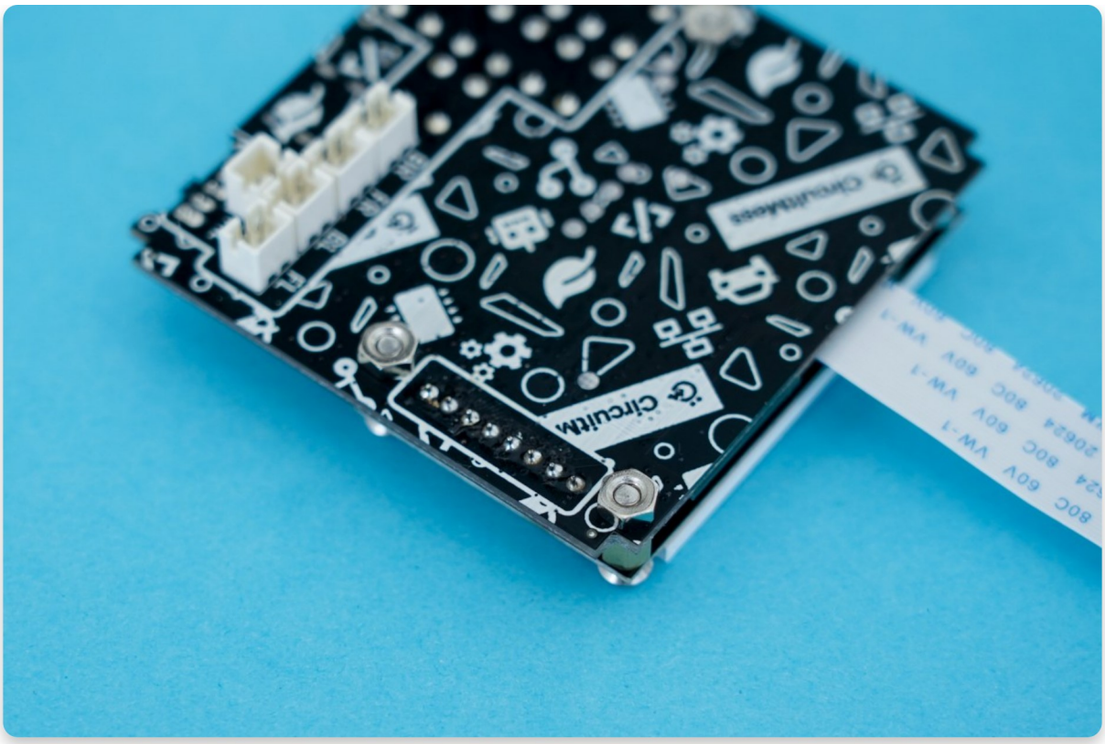
Oke, jongens, het is tijd om het scherm aan de printplaat te solderen!

Zorg ervoor dat de printplaat ondersteboven is, zoek de pinnen die het scherm vastmaken. Ze zitten tussen de twee onderste afstandsstukken die je in de vorige stap strakker trok.



Soldeer de pinnen om het scherm vast te maken

Soldeer alle 8 pinnen op hun plek, totdat ze er zo uitzien:



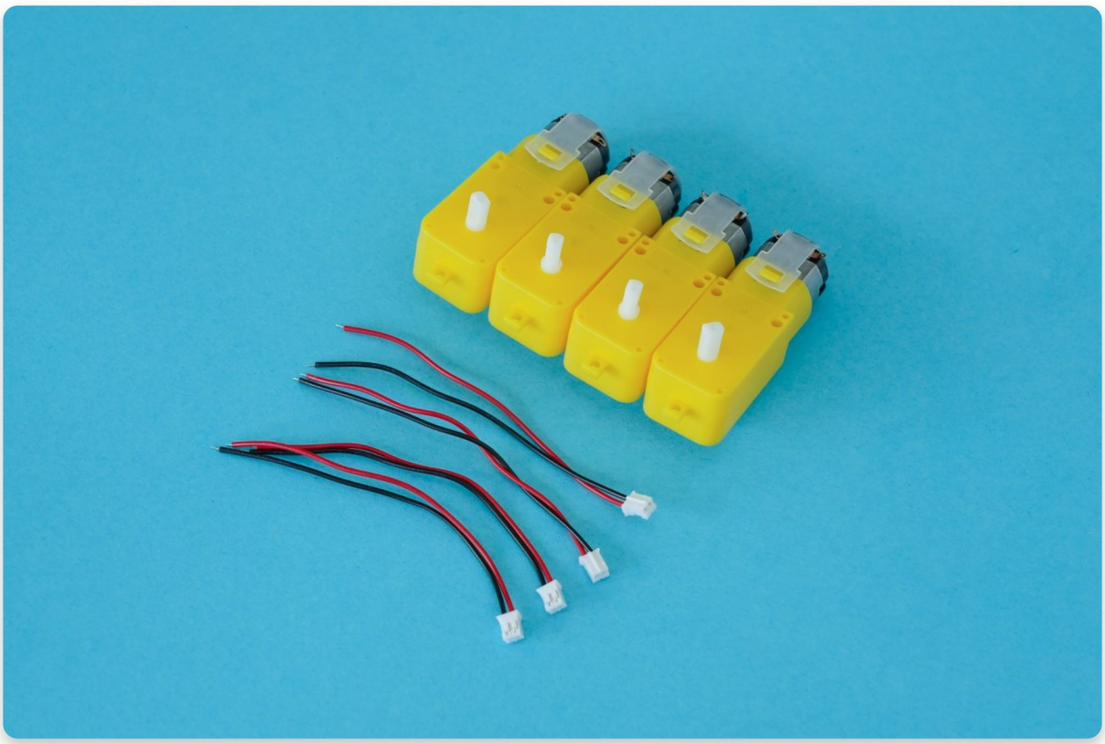
Alle pinnen gesoldeerd

## Stap zes – Soldeer de elektromotoren

Hoe gaat ‘ie? Als je wilt kan je een kleine pauze nemen – je hebt het verdiend.

Als je er klaar voor bent, kunnen we beginnen met het verbinden van de elektromotoren aan de printplaat. Dit zijn de onderdelen die je hiervoor nodig zal hebben:

- Vier elektromotoren
- Vier JST kabels



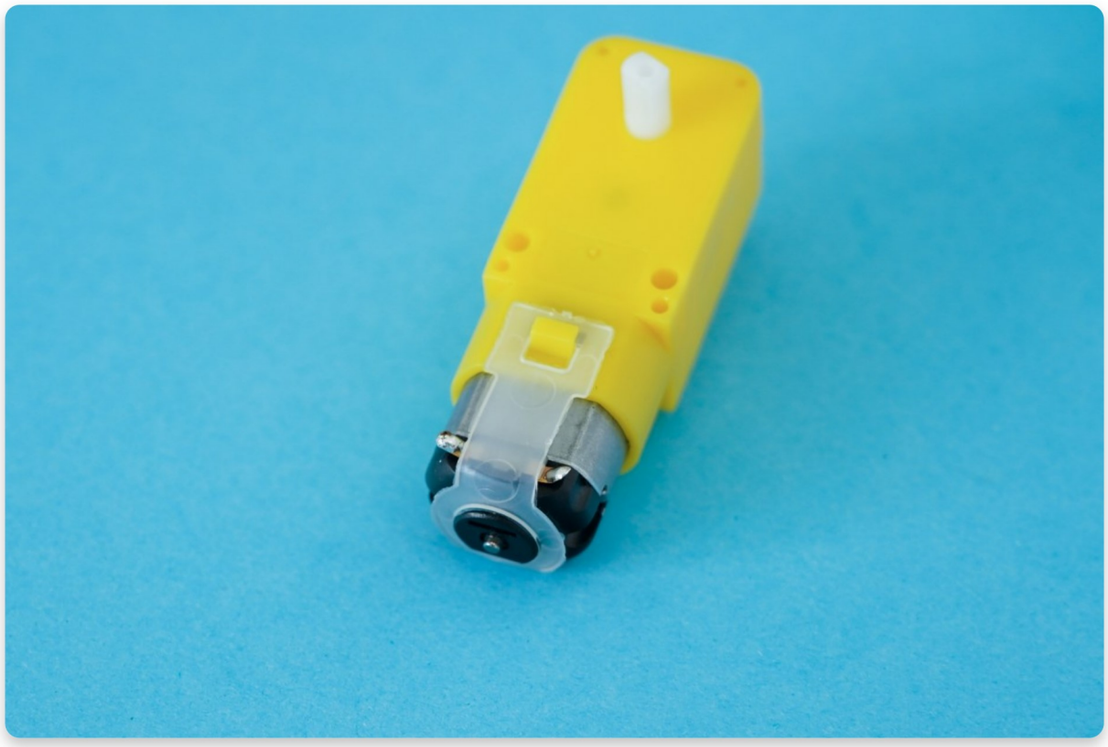
Pak een van de elektromotoren. Je zal zien dat elke motor twee kleine, metalen stukken met een gat aan de onderkant heeft. We moeten hier wat soldeer in stoppen om het gat te vullen.

Gebruik je soldeerbout en wat soldeer, smelt een flink stuk soldeer in Het gat.

Herhaal dit voor alle vier de elektromotors.



Stop een flink stuk soldeer in het gat



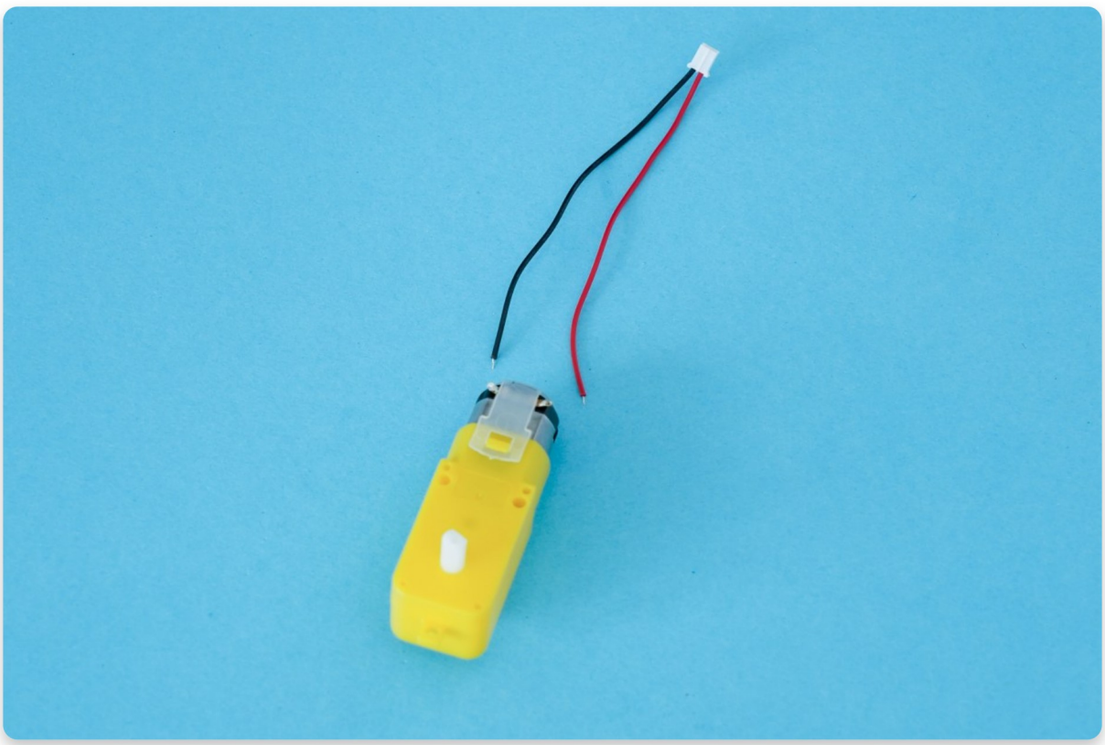
Gaten gevuld met soldeer

Laten we de JST kabels nu aan de elektromotoren vastmaken. Je zal zien dat **een kabel rood (positief) is en de andere zwart (negatief)**. Dit is zodat je weet welke kabel aan welke kant moet zitten.

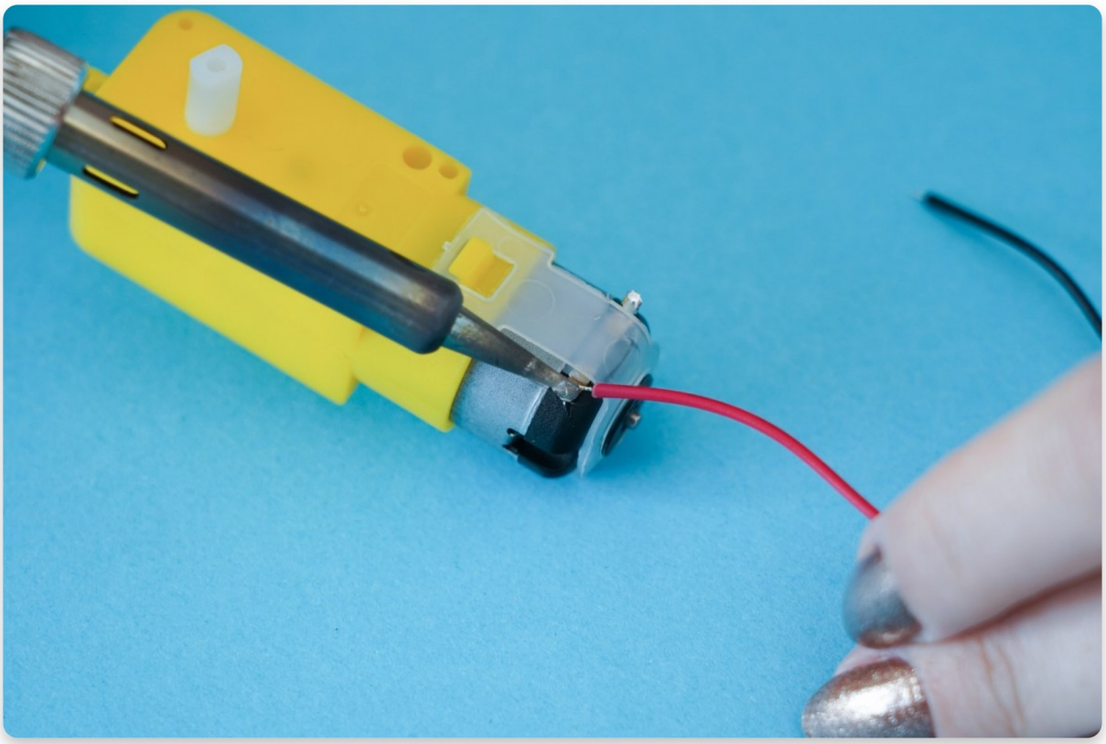
Let wel op dat je de goede kabel aan de goede kant vastmaakt. Hier is een tip over hoe je dat moet doen:

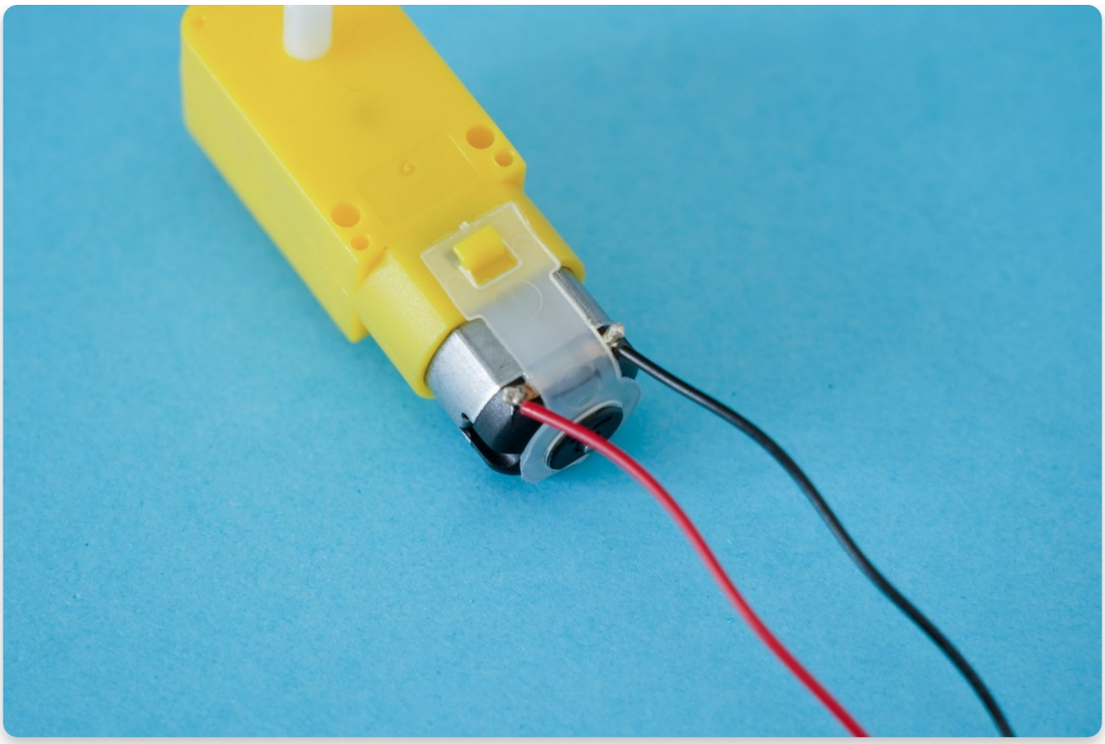
- Draai de elektromotor zo, zodat het witte plastic buisje bovenop zit en de metalen onderkant naar jou toe wijst – zoals op de foto hieronder.
- Soldeer het **rode draad** aan de **linker kant** en het **zwarte draad** aan de

**rechterkant van de elektromotor.**



Je soldeert deze draden in de gaten die je hebt gevuld met soldeer. Gebruik je soldeerbout, smelt het soldeer en steek het puntje van de draad erin.





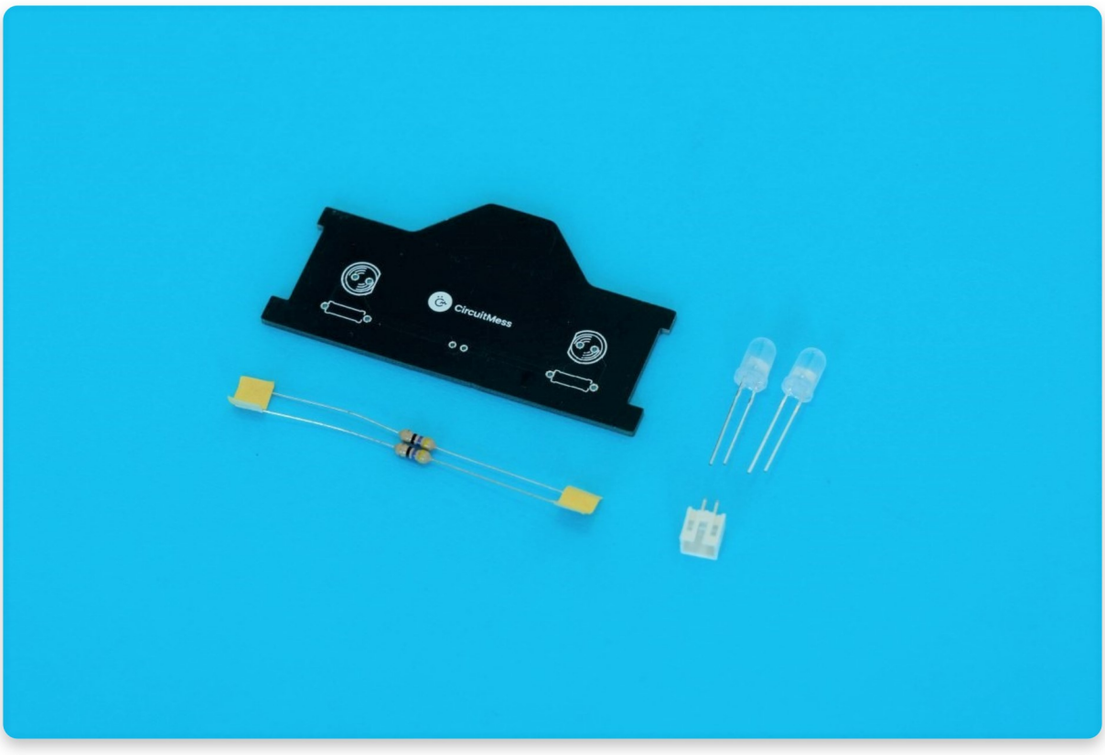
Verbind het rode draadje met de linkerkant van de elektromotor en het zwarte draadje met de rechterkant.

Herhaal deze stap voor de andere drie motoren.

## Stap zeven – Soldeer de camera- en de lichtplaat

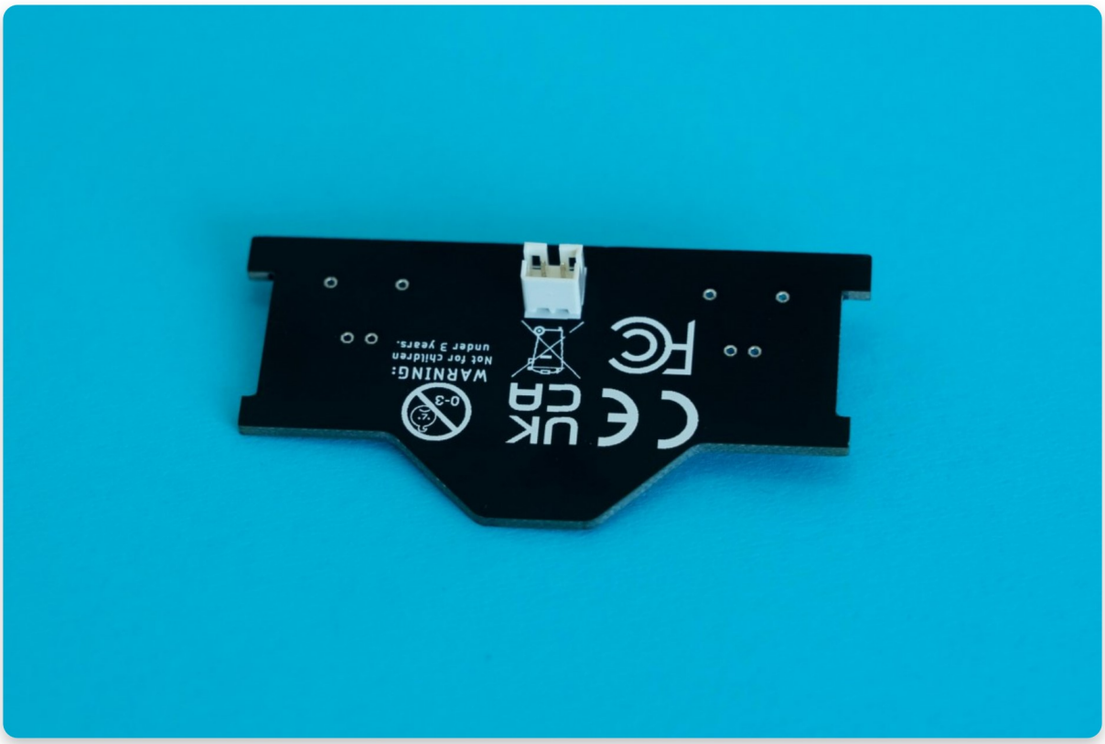
Geweldig gedaan! Het is tijd om onderdelen aan de camera- en de lichtplaat te solderen. Dit zijn de onderdelen die je nodig hebt:

- Camera- en lichtplaat
- Twee weerstanden
- Twee LEDs
- Een JST connector

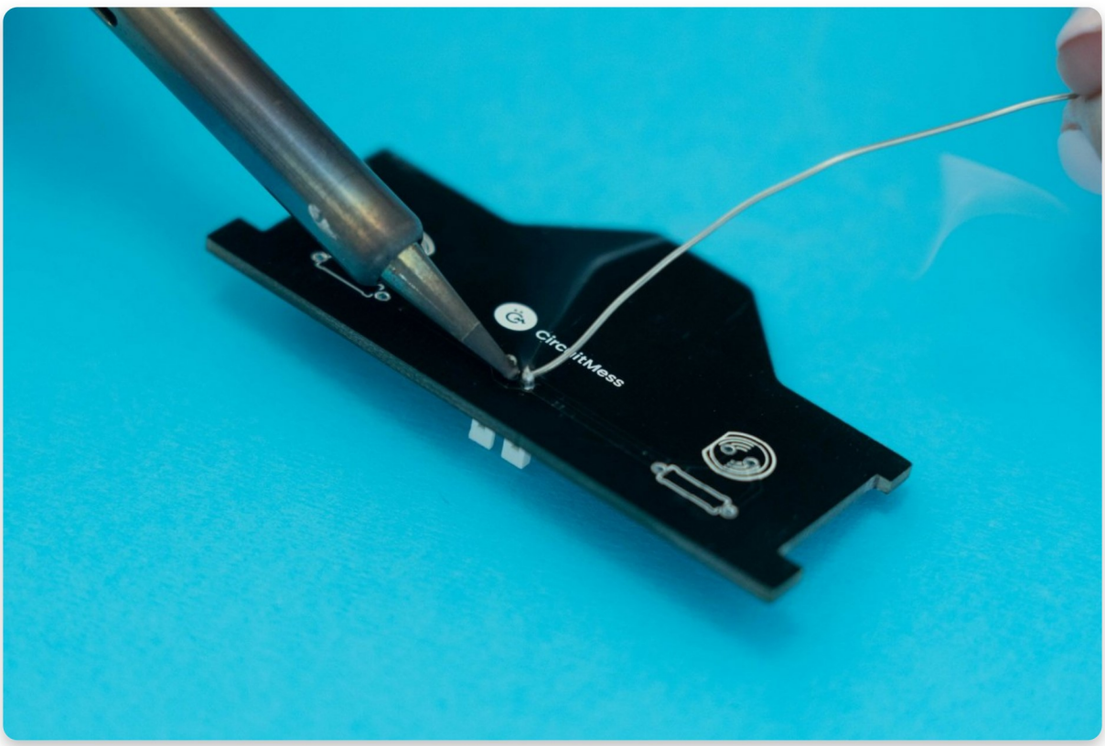


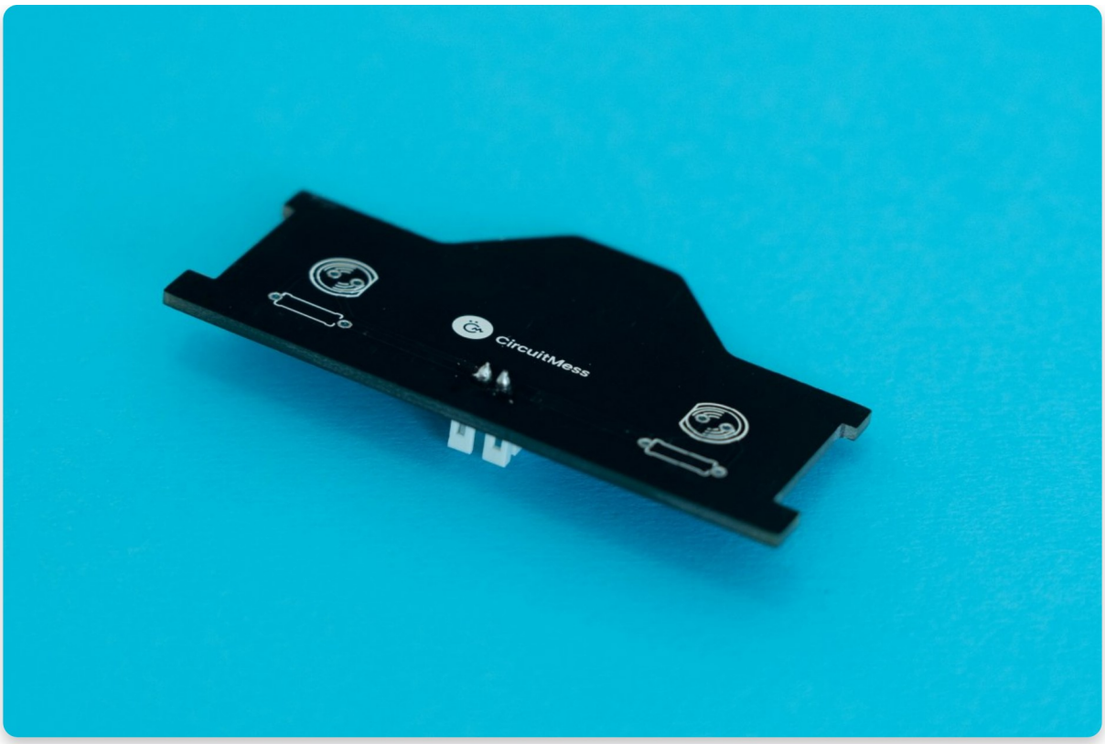
Eerst draai je het bord om en zet je de JST connector in de twee gaten op de achterkant. Kijk opnieuw voor het onderdeel van de connector waar de gaten in zitten en zorg ervoor dat het wegwijst van het schuine gedeelte van de bovenkant van de printplaat.

Gebruik de foto hieronder als voorbeeld:




Draai de printplaat weer terug om – zorg er wel voor dat de connector er niet uit kan vallen – en soldeer de twee pinnen op de printplaat.






Pinnen gesoldeerd op de printplaat

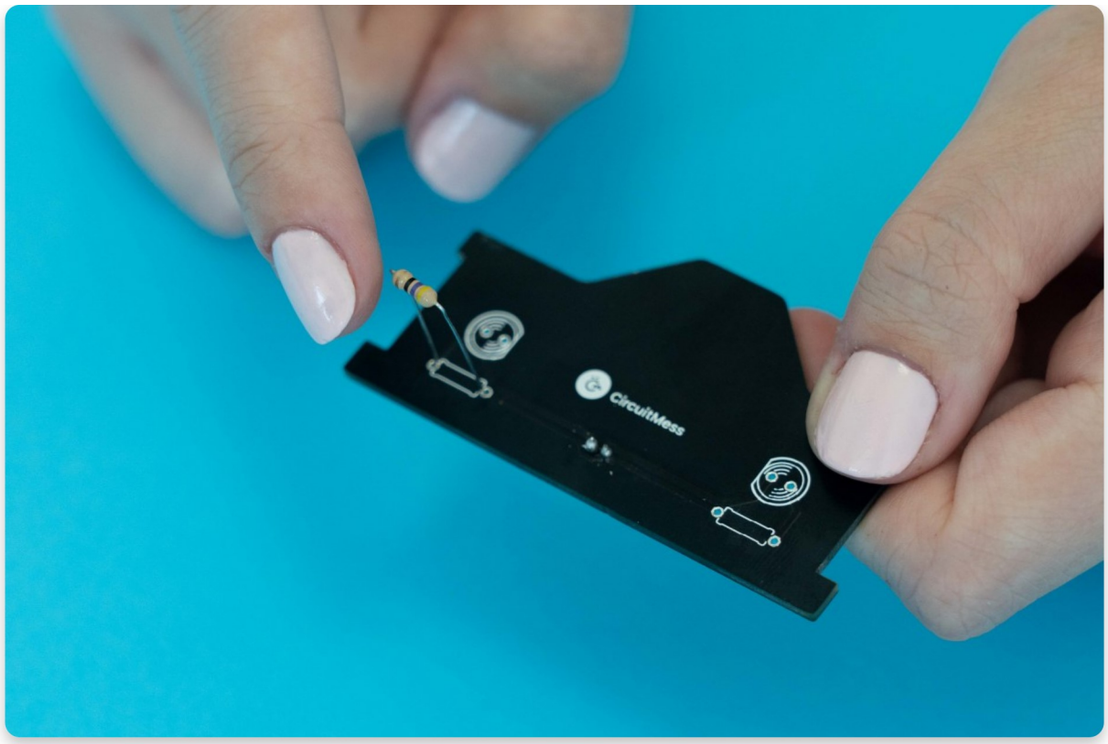
Pak nu een van de weerstanden op en buig hem zo zodat hij in de twee gaten aan de voorkant op de printplaat past. Er is een snelle manier om dit te doen:

1. Knijp in de weerstanden met je duim en wijsvinger.
2. Buig de twee pinnen naar beneden in dezelfde richting met je andere hand.
3. Zorg ervoor dat allebei de kanten van de weerstand in een hoek van 90 graden zijn gebogen.

De twee gaten moeten aan beide kanten van de printplaat passen aan de voorkant van het bord – zie de foto hieronder als voorbeeld!

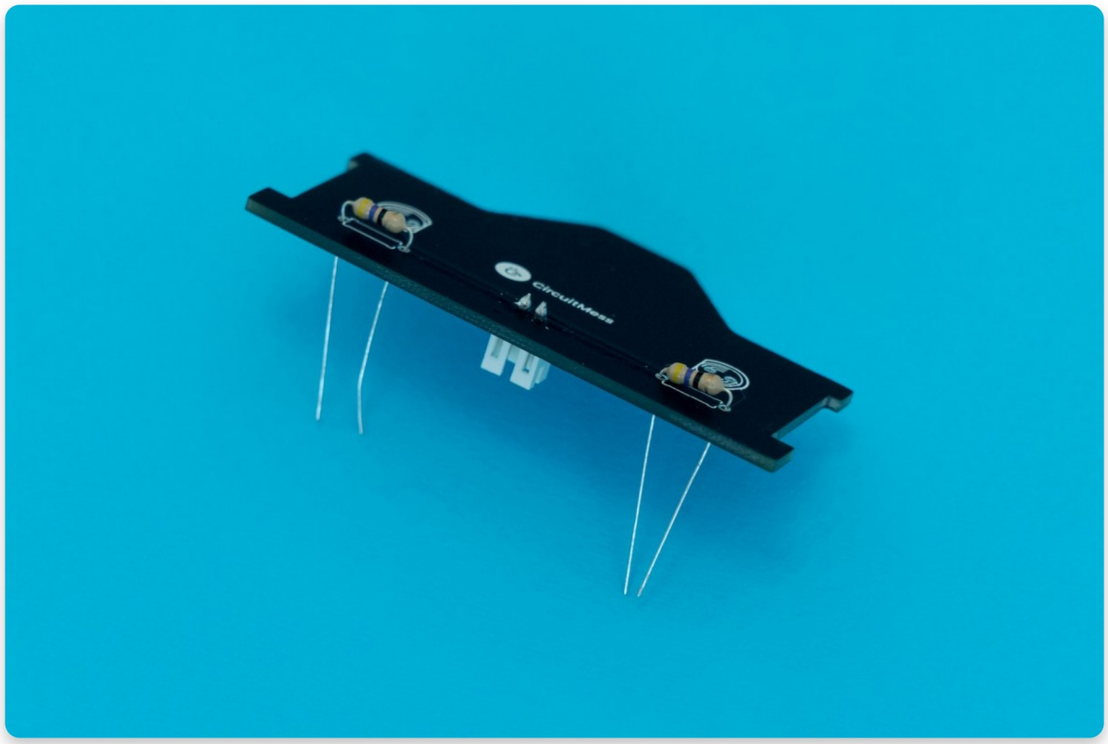


Buig de weerstand




Pas de weerstand op de printplaat

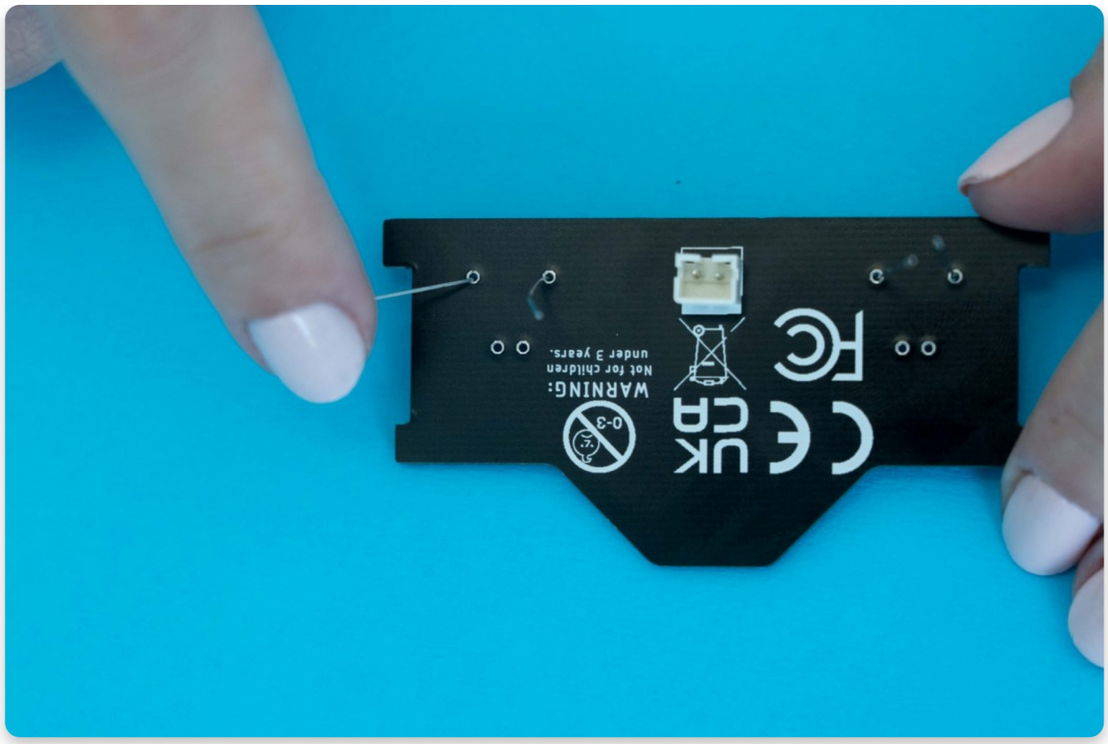
Herhaal hetzelfde proces met de tweede weerstand.




Buig de weerstanden die in de printplaat zitten

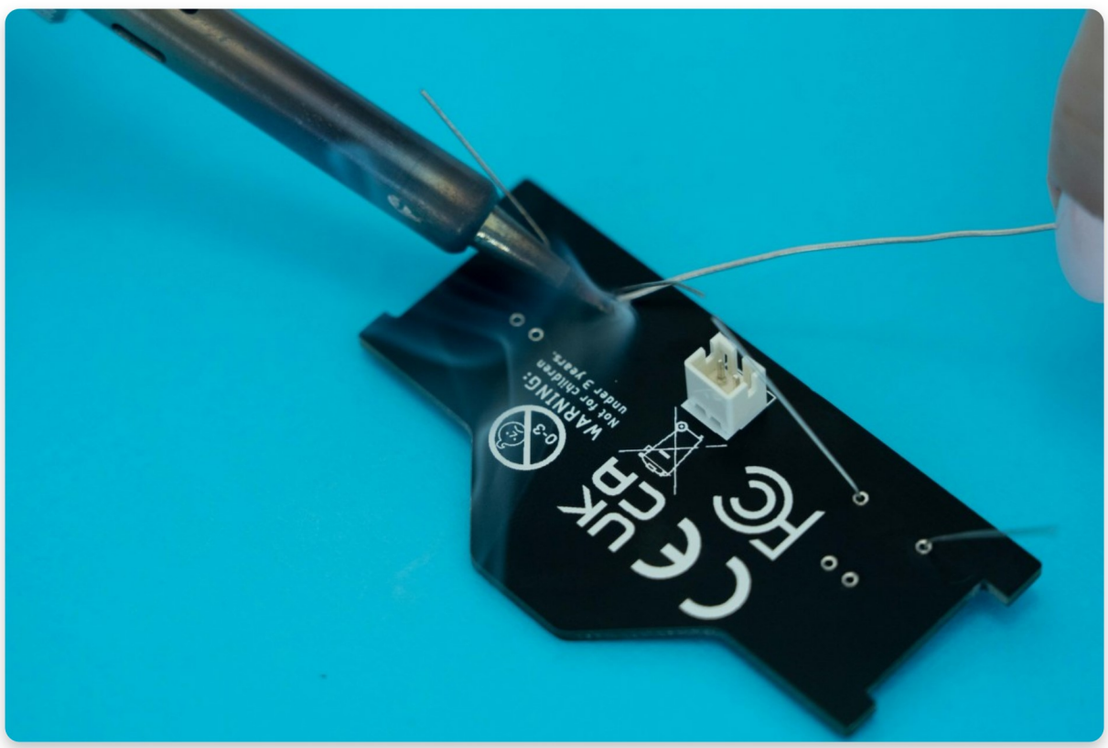
Oke, laten we de weerstanden nu op de printplaat te solderen!

Hier heb ik een pro tip voor jou: buig de pinnen van de weerstanden naar buiten, zoals hieronder, zodat ze er niet uit vallen of rondbewegen als je aan het solderen bent.



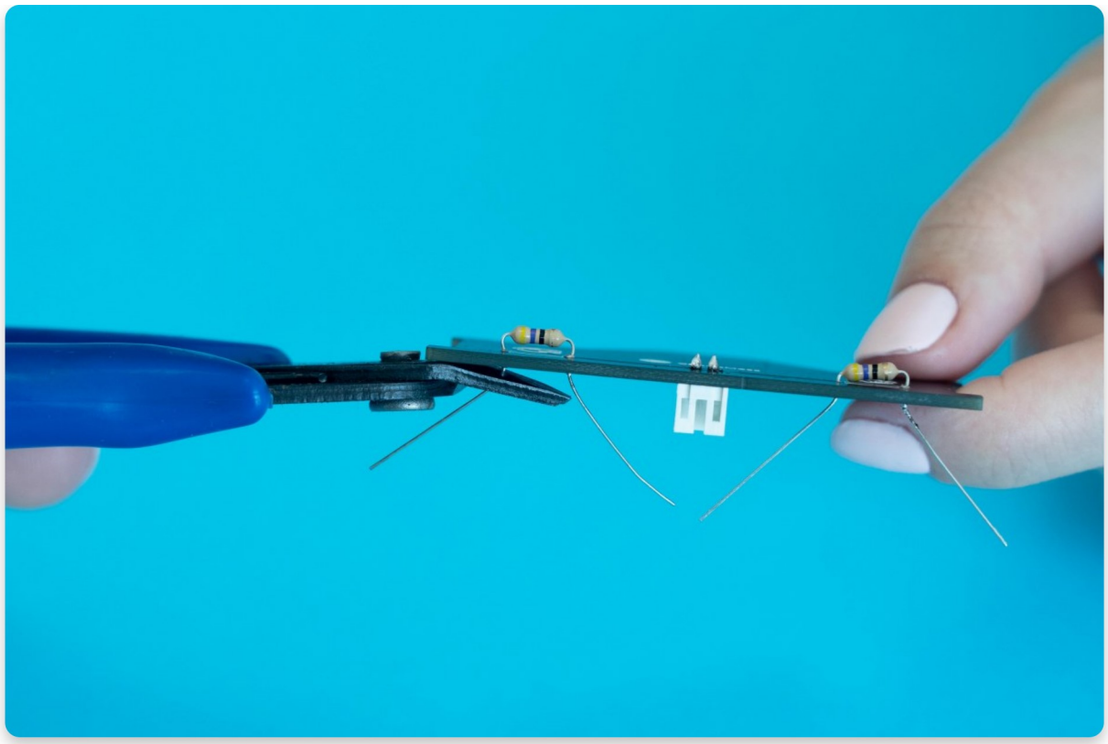

Buig de pinnen van de weerstanden naar buiten

Soldeer beide weerstanden aan de printplaat.




Zodra de weerstanden aan de printplaat vast zijn gesoldeerd, is het tijd om de rest van de pinnen af te knippen. Pak je kniptang en knip de rest af.

! Draai de printplaat om, zodat de draden van je af wijzen. Zorg ervoor dat je de PCB niet beschadigd, aangezien dit later voor problemen kan zorgen.

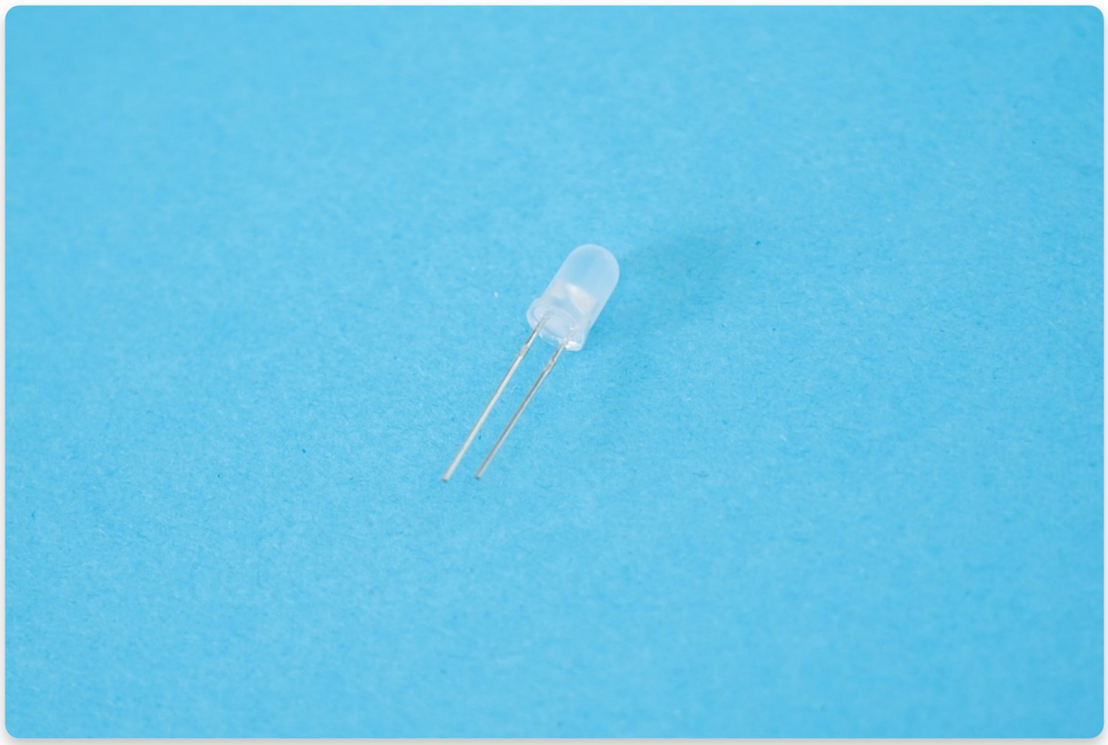


Draai de printplaat weg van je gezicht en knip de restanten af.

Nu gaan we de twee witte LED lichten aan de printplaat verbinden. Eerst pak je een van de twee witte LEDs.

Het is belangrijk om te weten hoe je de LED in de printplaat zet. Dus neem je tijd om de LED eerst goed te bekijken!

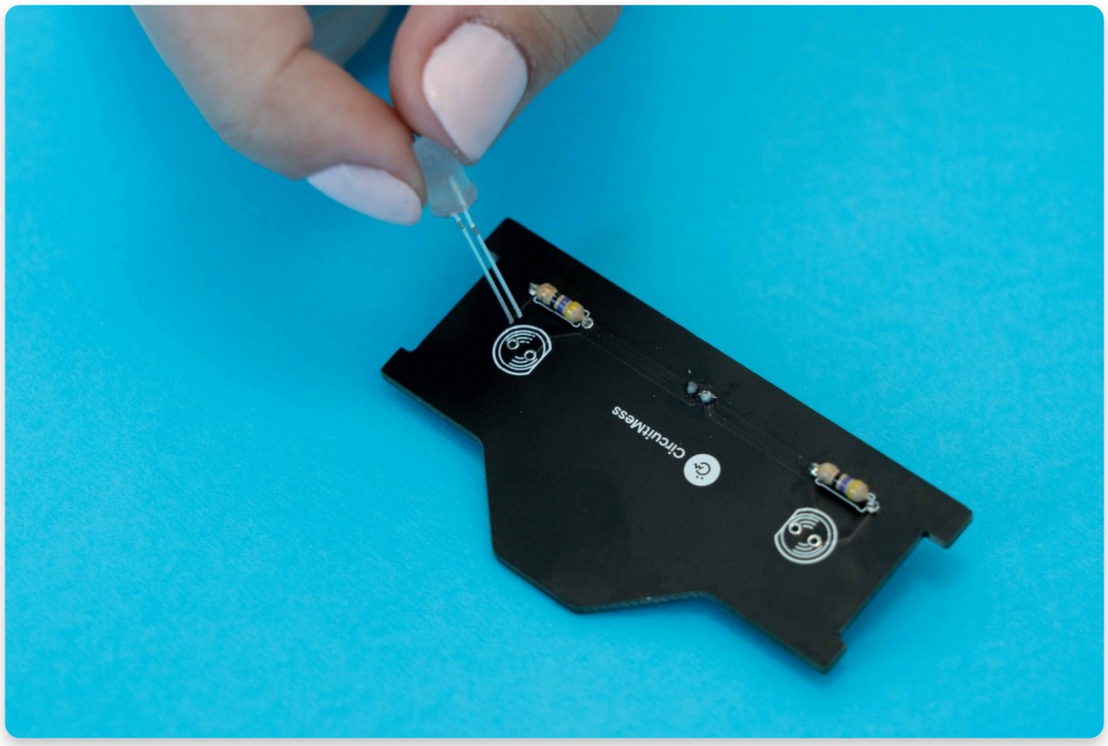
Je zal zien dat een van de twee pootjes van de LED korter is dan de ander, en als je heel goed kijkt zie je da teen kant van de LED recht is, terwijl de andere rond is.



Witte LED

Kijk nu eens naar je printplaat. Je zal een cirkel zien op je bord, dat hetzelfde principe heeft gevolgd. Een kan van de cirkel is rond, terwijl de andere een rechte rand heeft. Dit zou je een idee moeten geven over hoe je de LED juist plaatst

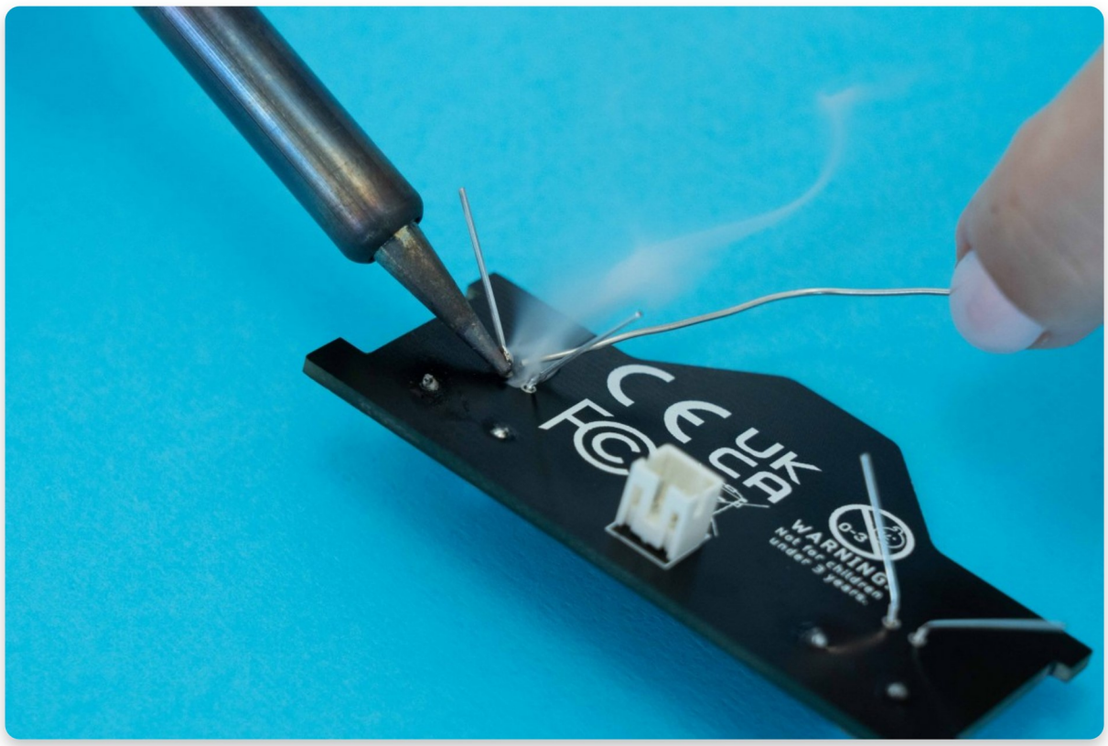
De rechte rand van de LED zou dezelfde kant op moeten wijzen als de rechte rand van de cirkel op de printplaat. Een ander referentiepunt dat je kan gebruiken is dat de kortere poot van de LED in het gat moet worden gestoken naast de rechte rand.



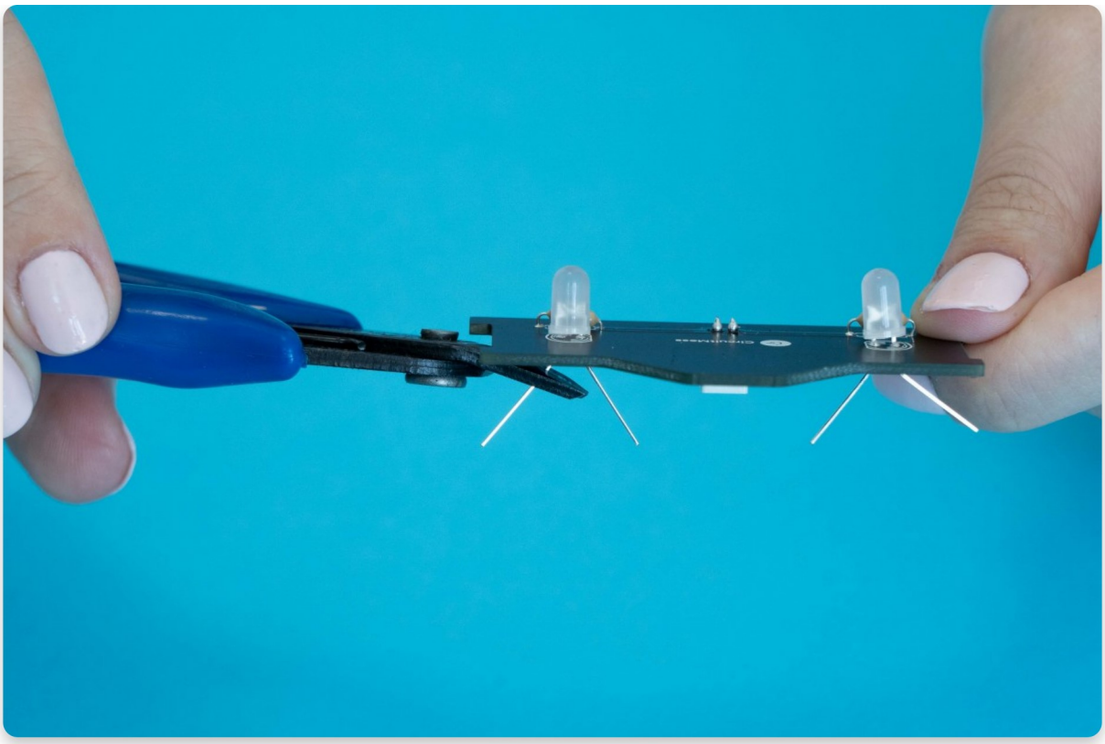

Zet de LEDs in de plaat

Je kan hetzelfde trucje als eerder gebruiken en de pinnen van de LED ombuigen zodat hij er niet uitvalt als je de tweede LED erin zet.

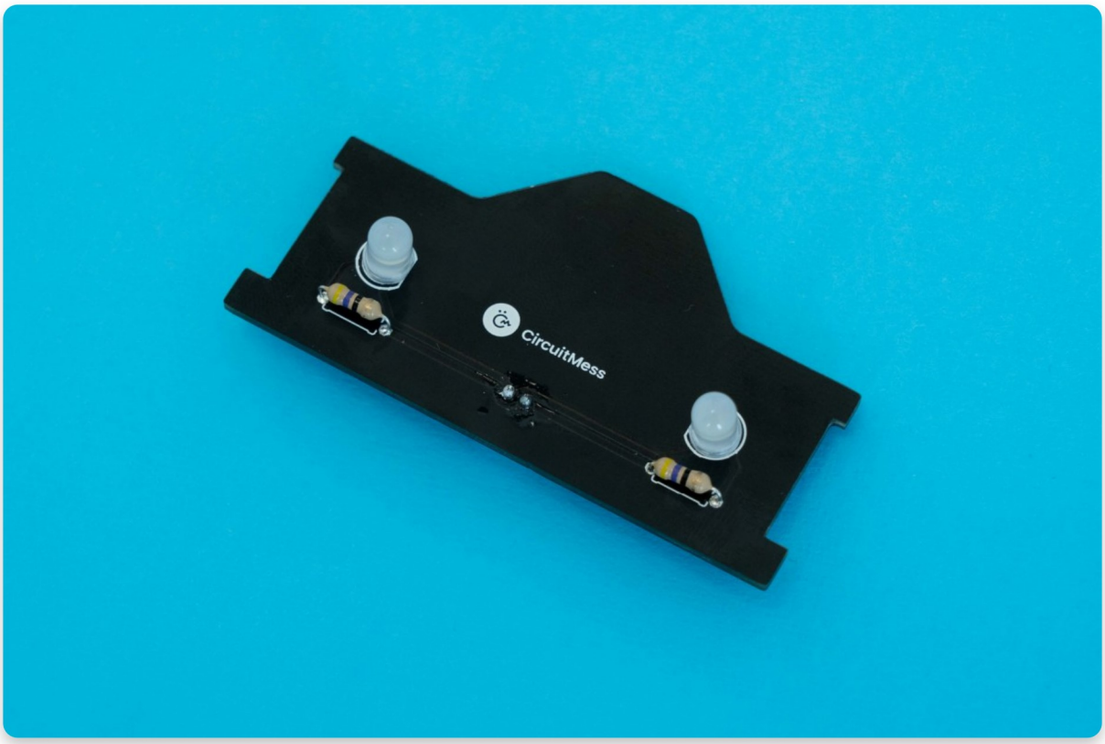
Oke jongens, dit is de laatste keer dat je je soldeerbout in dit project gaat gebruiken. Het is tijd om de LEDs te solderen!




Zodra de LEDs zijn gesoldeerd, knip je de rest van de draden weg met je kniptang. **Knip wel alsjeblieft van je gezicht en ogen weg**.



Je hebt de LEDs nu succesvol aan de printplaat gesoldeerd.




LEDs gesoldeerd op de printplaat

**Onthoud**

We hopen dat je het leuk vond om de onderdelen vast te solderen. Helaas kan je nu je soldeerbout uit zetten! Maar er komen nog een aantal leuke stappen aan en we zijn nog zeker niet klaar! Zet je soldeerbout uit door hem uit het stopcontact te halen. Laat hem tenminste vijf minuten op de standard staan, zodat hij afkoelt voordat je hem weglegt. Klaar om verder te gaan?

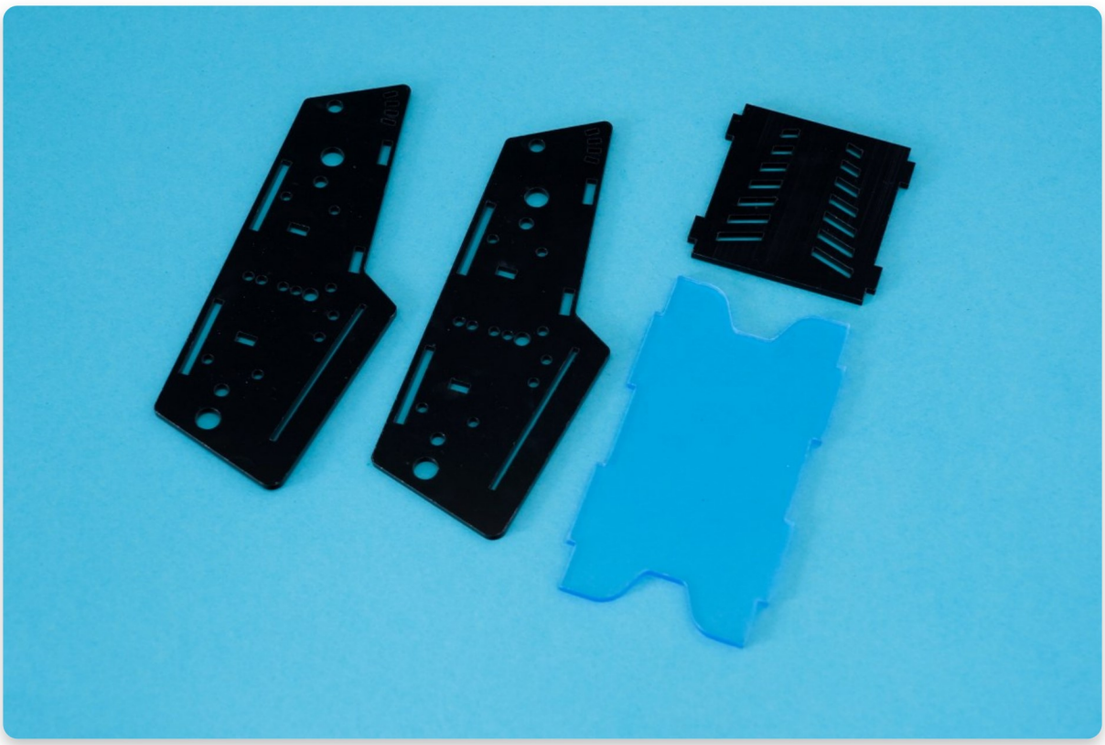
# Hoofdstuk Twee – Alles in elkaar zetten

**In dit hoofdstuk leggen we uit hoe je de buitenkant in elkaar kan zetten.**

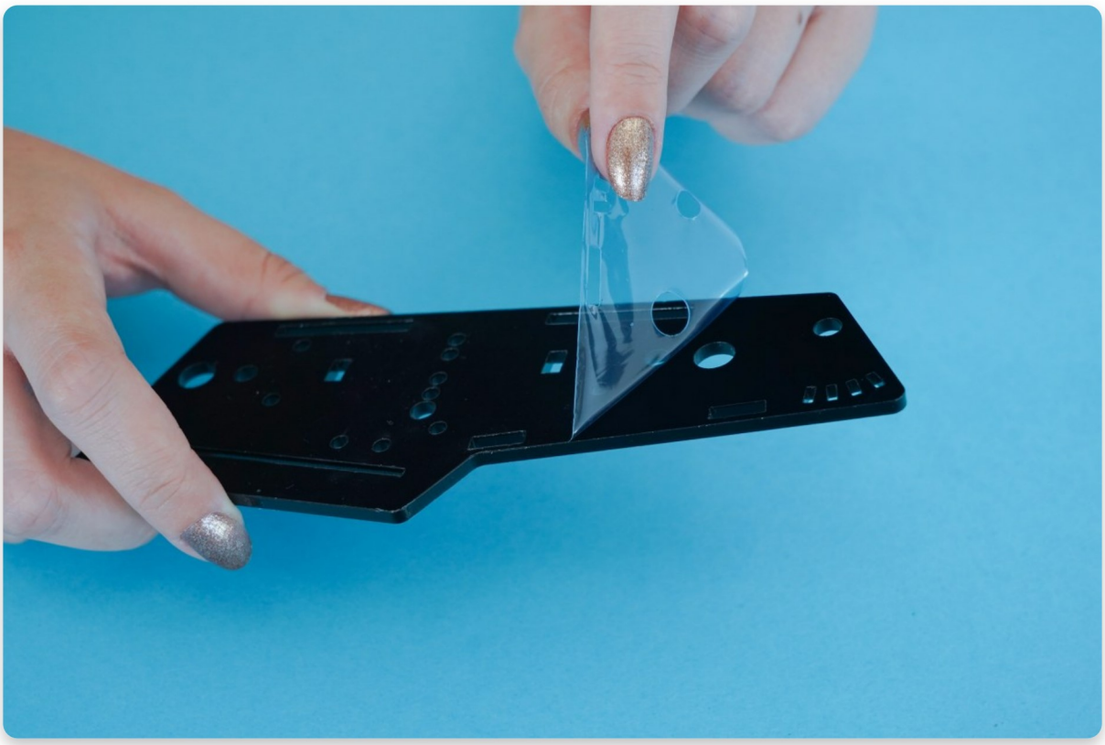
Dit is misschien wel het meest bevredigende onderdeel van het gehele process! Alle beschermlagen eraf pellen.

Elke acryl behuizing heeft een beschermlaag aan beide kanten zitten die eraf moet worden gepeld; zelfs de zwarte behuizing heeft een beschermlaag.

De transparante acryl behuizing is nog niet transparent, maar zal dit wel worden als je de blauwe beschermlaag eraf hebt getrokken.



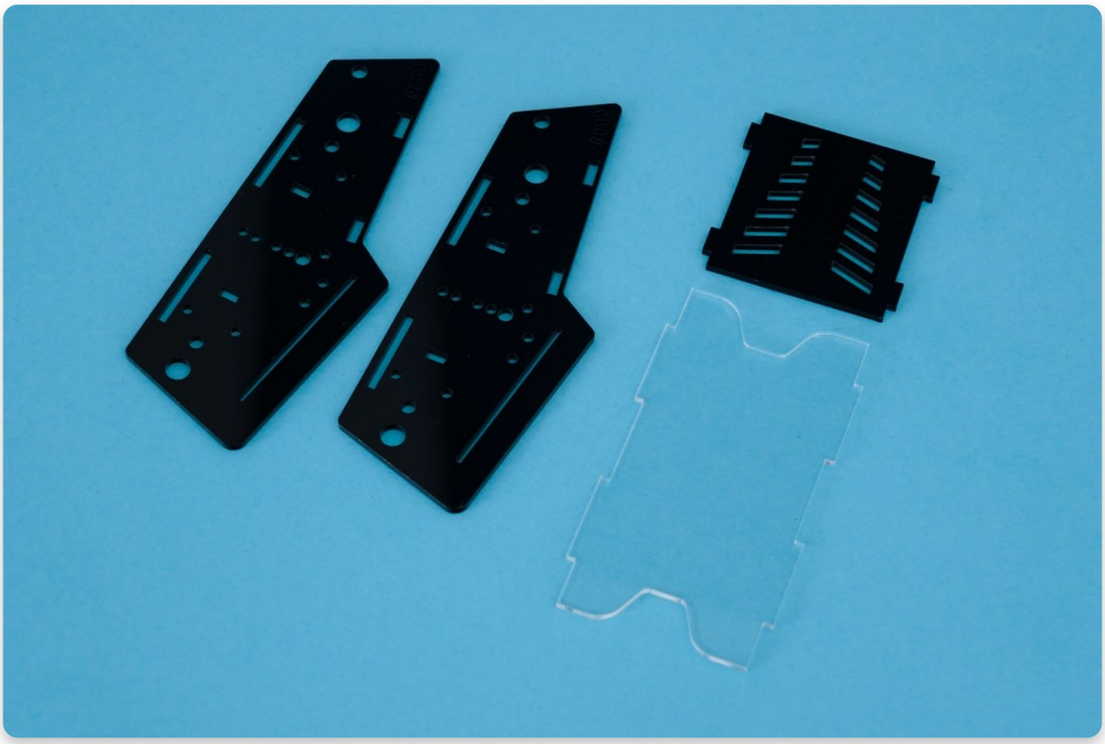
Alle beschermlagen.



Pel de beschermlaag van beide kanten van alle behuizingspanelen af.

**Onthoud**

Pel de beschermlaag van beide kanten van de acryl behuizing af. Zelfs de zwarte behuizing heeft een beschermlaag op zich!

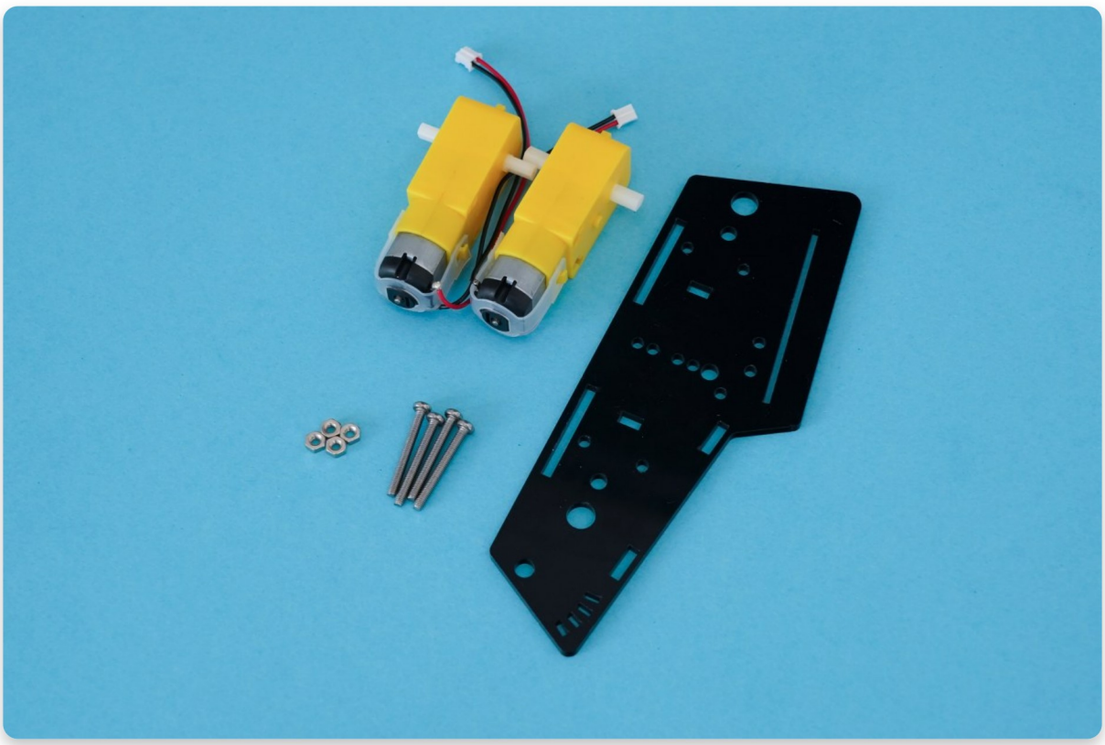


Dit is hoe de behuizing eruit hoort te zien als de beschermlaag eraf is.

## Stap een – De elektromotoren vastmaken

Laten we beginnen met het vastmaken van de eerste twee elektromotoren aan de behuizing van Wheelson. Dit zijn de onderdelen die je nodig zal hebben:

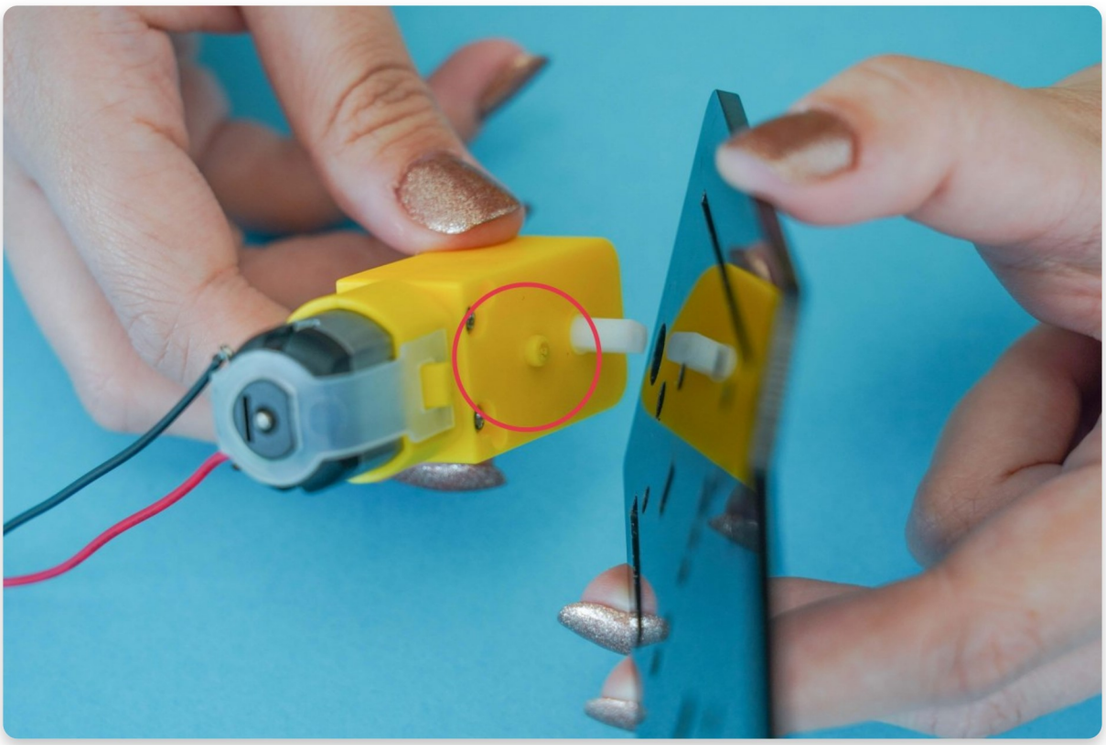
- Twee elektromotoren
- Vier grote metalen bouten
- Vier metalen moeren
- Een lang, zwart, acryl stuk behuizing



Je zal zien dat de zwarte acryl behuizing allerlei gaten heeft. Zoek de twee grootste, ronde gaten aan het uiteinde van de behuizing. Pak hierna een van je elektromotoren.

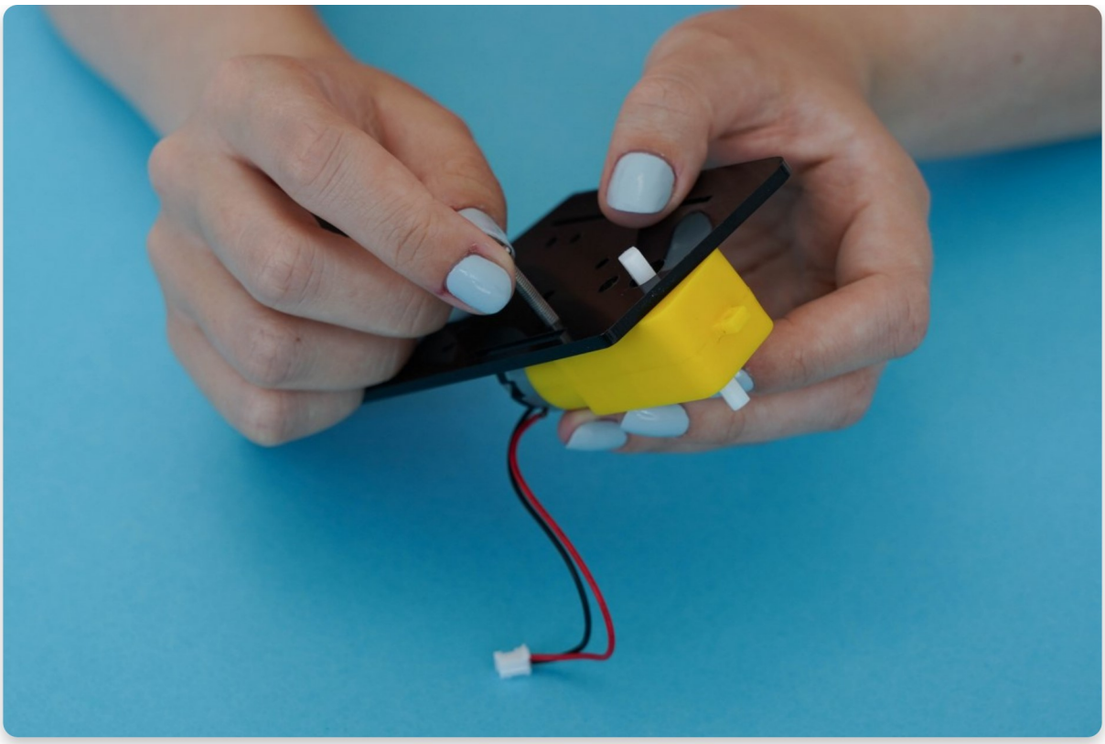
Kijk eens goed naar de elektromotor. Je zal zien dat er aan een kant een gele bobble zit. **Gebruik de foto hieronder als referentie**.

Gebruik dit om het witte plastic buisje door het grotere gat heen te brengen en de gele bobble door het kleinere gat hierboven. Misschien een beetje verwarrend, maar kijk naar de foto's hieronder om te begrijpen hoe je dit kan doen.



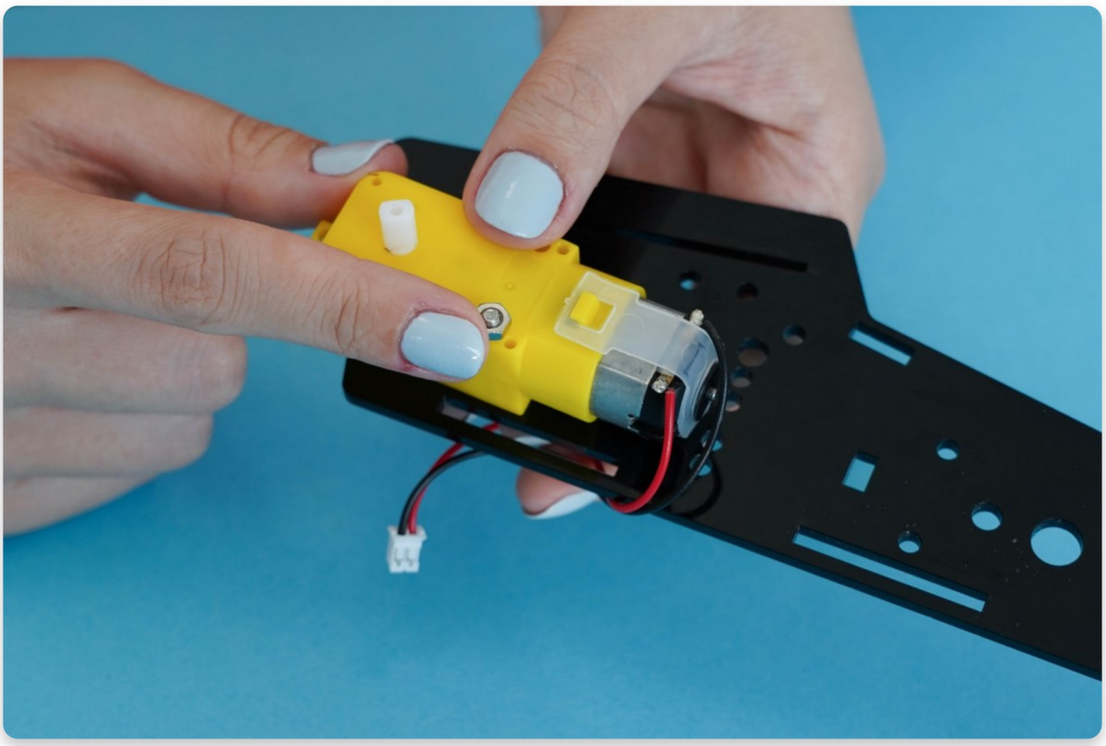
Zet de elektromotor juist op de behuizing.

Terwijl je de elektromotor op zijn plaats houdt, pak je een van de grote metalen bouten. Er zijn twee gaten aan de onderkant van de elektromotor, dus breng de metalen bout door een van deze gaten. Dit zal de motoren op zijn plaats houden.



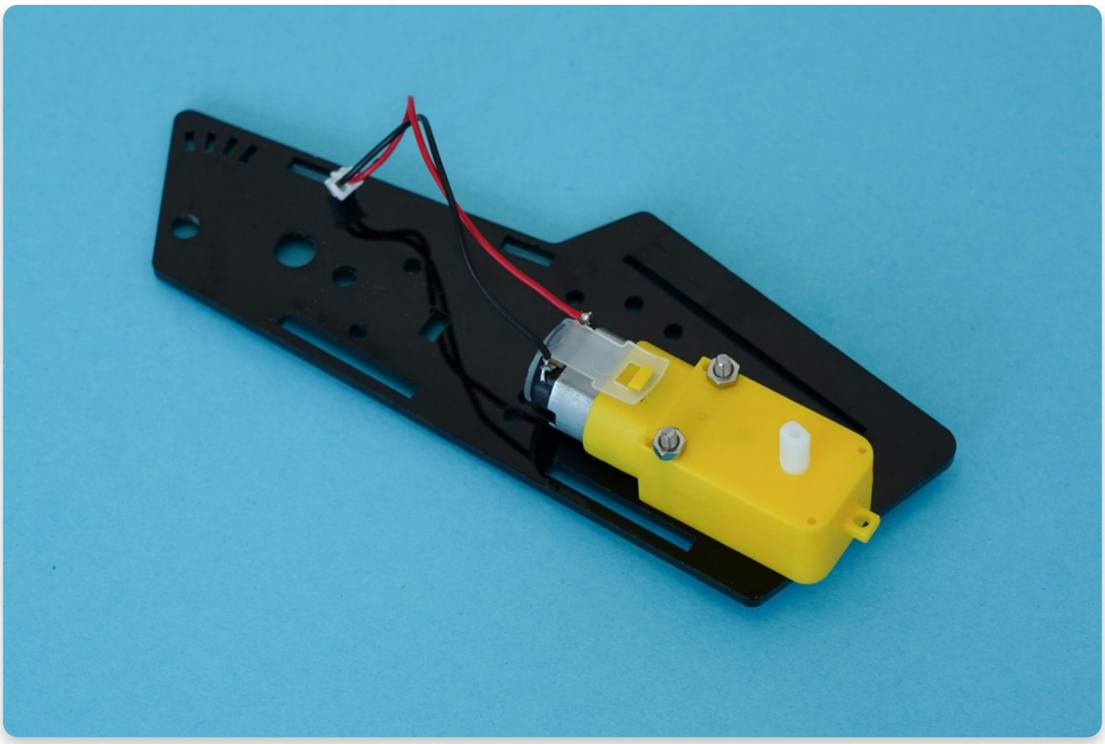
Breng de metalen bout in.

Gebruik een metalen moer om de motor op zijn plaats te houden aan de andere kant van de behuizing. Je kan je vinger gebruiken om de moer aan te draaien.



Draai de metalen moer aan om de metalen bout.

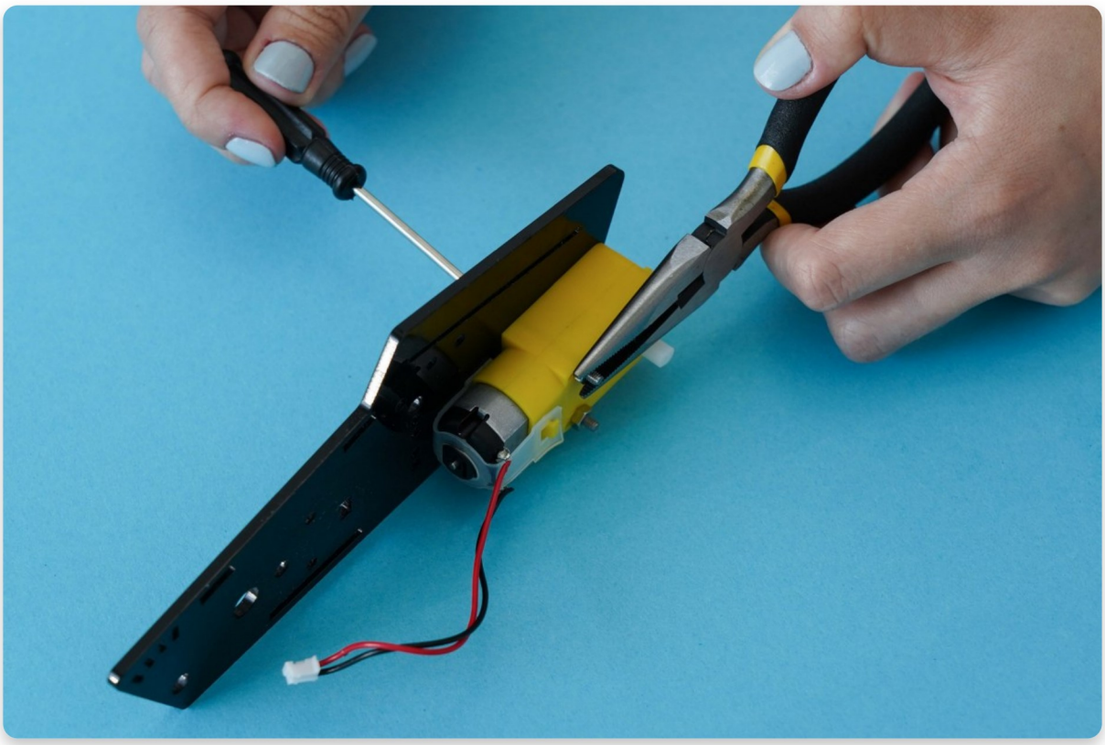
Herhaal deze stap voor de tweede metalen bout en moer. Het zou er zo uit moeten zien:



Een blik op de elektromotor, vastgemaakt aan de behuizing.

Aangezien de elektromotoren met de wielen van de Wheelson zijn verbonden, moeten we er zeker van zijn dat ze goed vastzitten. Gebruik dus een Phillips schroevendraaier en een tangetje. We willen de bouten goed strak hebben, om ongewenste bewegingsvrijheid te vermijden.

Gebruik de tang om de moer op zijn plaats te houden, terwijl je met de schroevendraaier de moer aandraait. Als je een extra paar handen nodig hebt, kan je altijd om hulp vragen

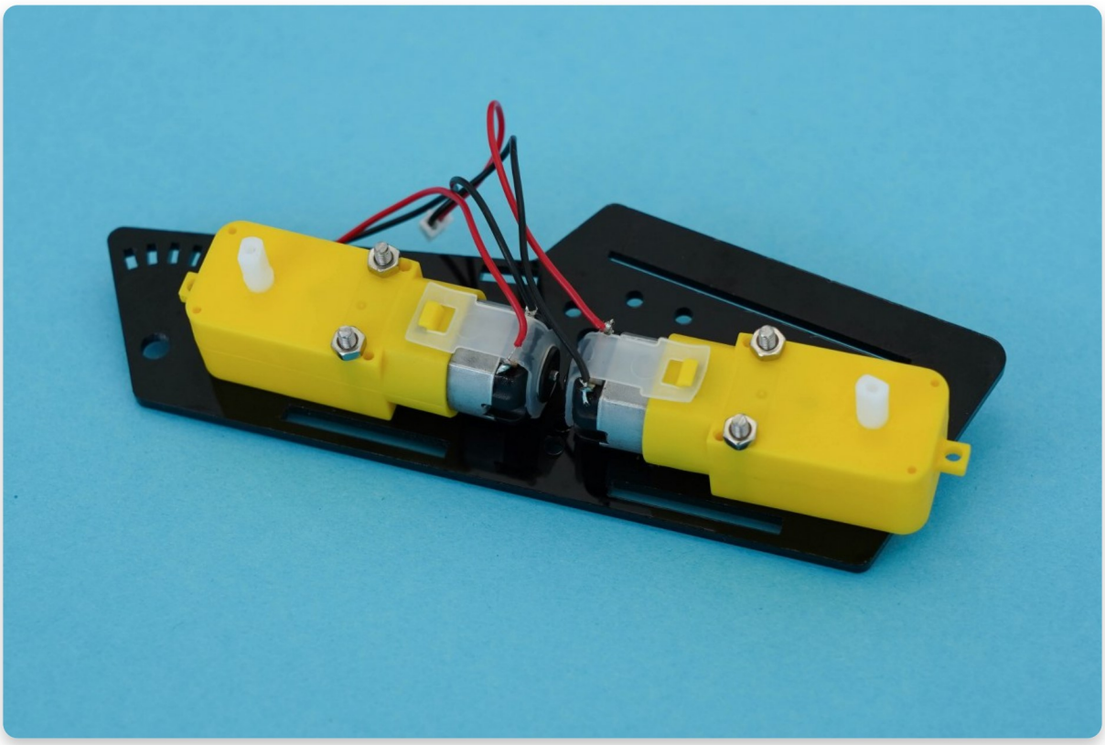


! Zorg ervoor dat de bout strak is gedraaid, anders kunnen de wielen gaan wiebelen.

Herhaal dezelfde stap voor de tweede elektromotor aan de smalle kant van de

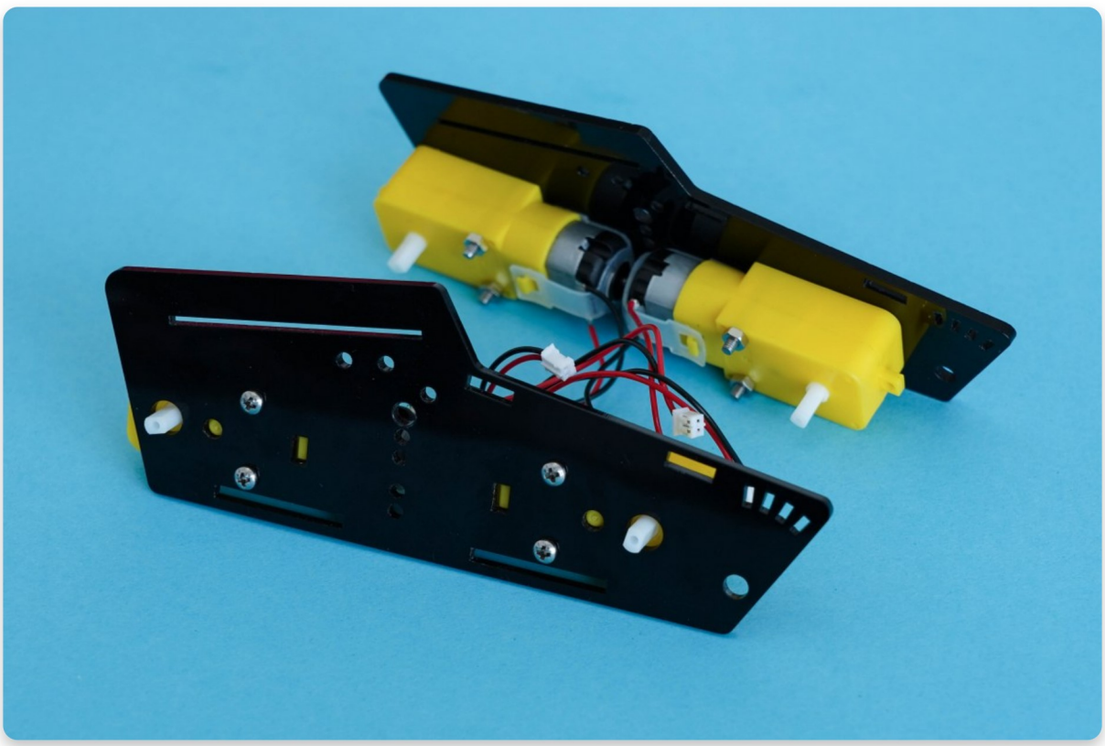
behuizing.

Dit is hoe de zijkant eruit moet zien met de twee elektromotoren eraan vast.



Pak nu de tweede zwarte acryl behuizing en herhaal dezelfde stappen. Wees voorzichtig met het vastmaken van de elektromotoren aan de **correcte, tegenovergestelde zijkant van de acrylbehuizing**.

Hier is een tip voor hoe je dit kan doen. Zet de twee acryl behuizingen zo bij elkaar dat de wijdere bovenkant van de behuizing tegenover elkaar staat, zoals hieronder. Maak vervolgens de elektromotoren zo vast dat ze aan de binnenkant van de behuizing zitten. Gebruik de foto hieronder als voorbeeld.



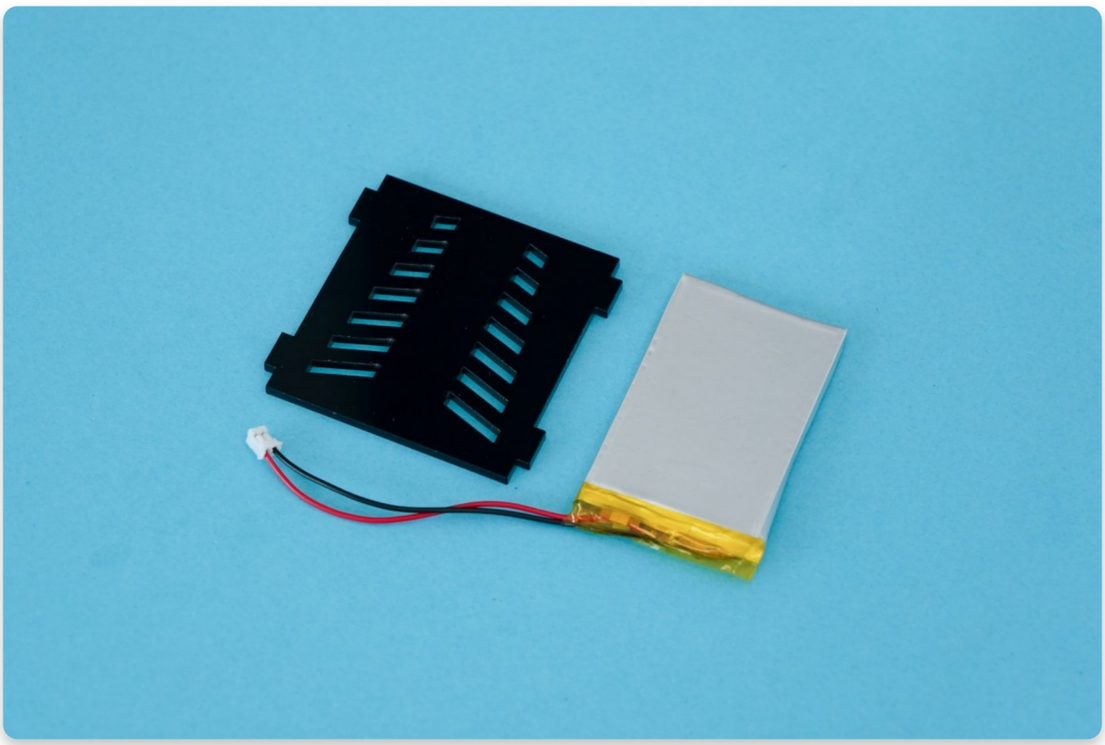
Alle vier de elektromotoren vastgemaakt en goed geplaatst.

## Stap twee – De batterij vastmaken aan de behuizing

Weet je nog dat we de batterij hadden losgekoppeld aan het begin? Nu is het tijd om hem vast te maken aan de behuizing. Dit is wat je nodig zal hebben:

- De batterij die we eerder hebben losgekoppeld
- De acryl voorplaat

Kijk naar de foto's hieronder om te zien hoe elk onderdeel eruit ziet.

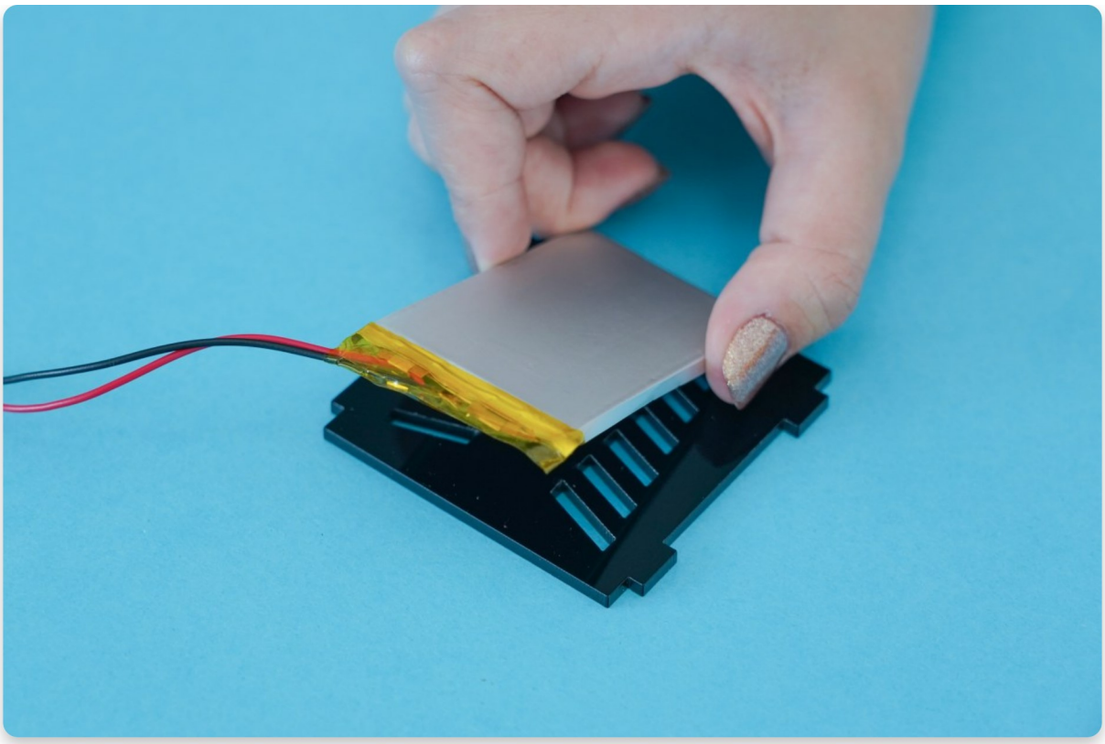


Kleine zwarte acryl behuizing en Li-Po batterij

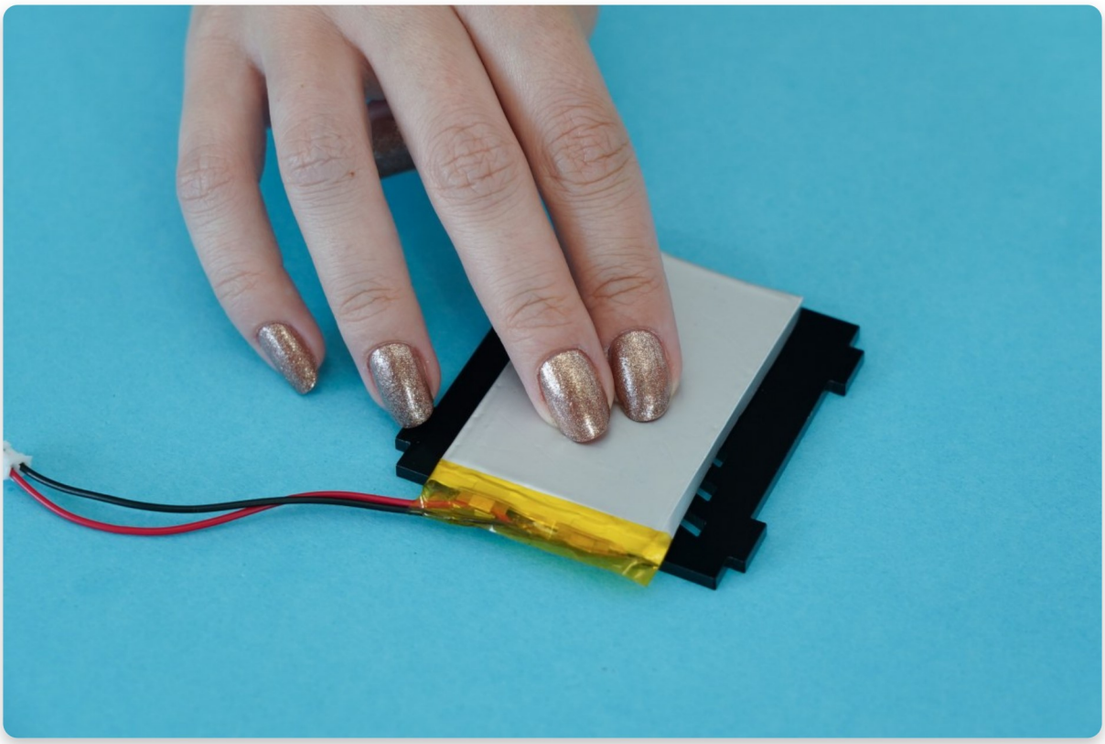
Draai de Li-Po batterij om en pel de beschermlaag af van de sticker.




Leg de batterij op een lijn met het midden van de zwarte acryl behuizing en druk hem stevig op zijn plek. Zie de foto hieronder als je het niet zeker weet.



Leg de batterij op een lijn met het midden van de behuizing.



Zorg ervoor dat de batterij goed op z'n plek zit door hem goed aan te drukken.

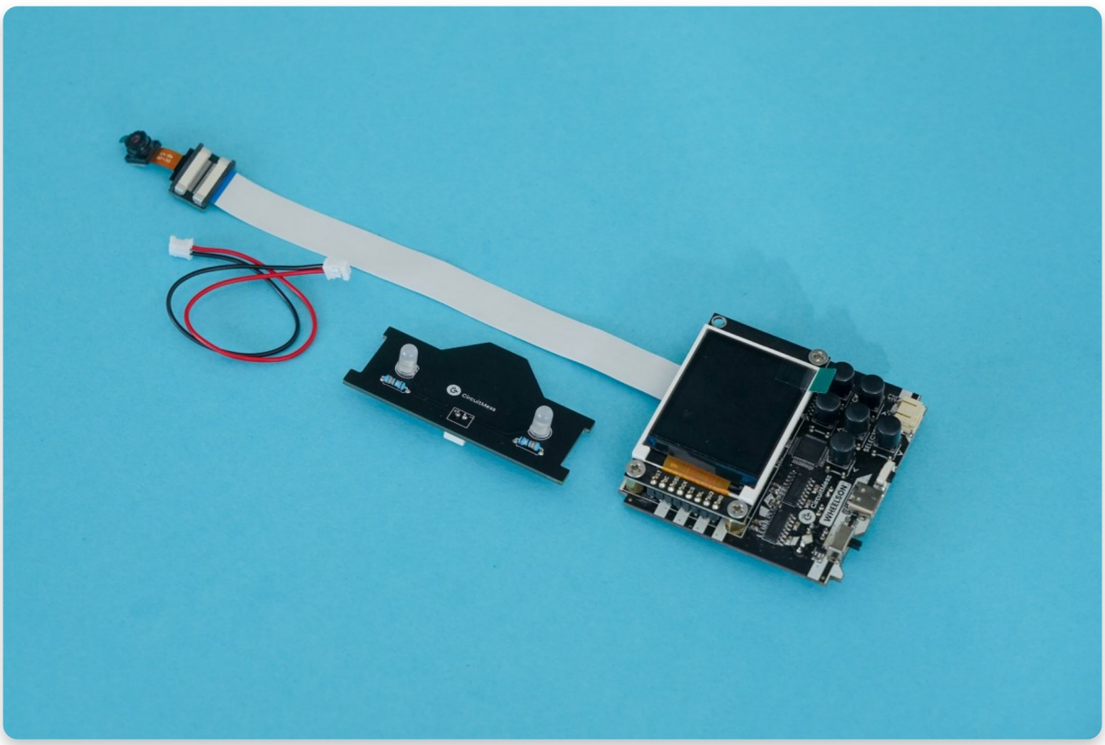
## Stap drie – Verbind de hoofdprintplaat met het camera- en koplampenbord

Laten we de hoofdprintplaat verbinden met het camera- en koplampenbord. Pak deze onderdelen:

1. Hoofdprintplaat
2. Camera- en koplampenbord
3. Male naar Male JST kabel

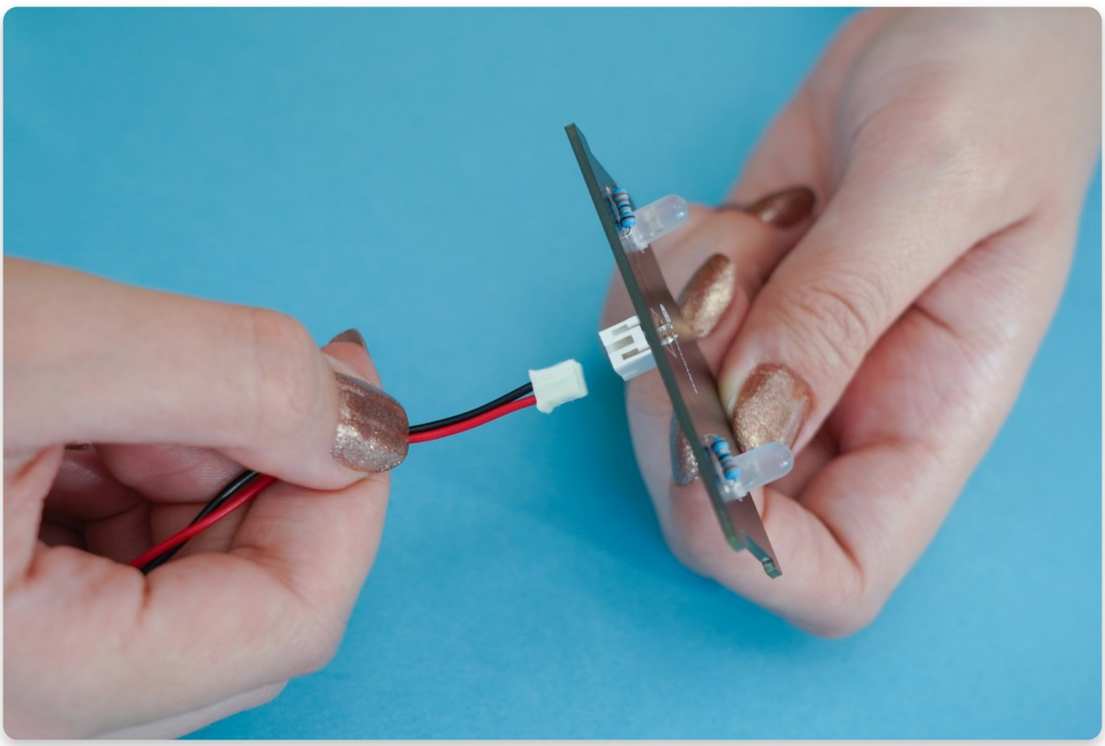
Als je niet helemaal zeker bent over deze onderdelen, kijk dan naar de foto

hieronder.



Pak de male naar male JST kabel en steek hem in de JST connector aan de achterkant van het camera- en koplampenbord.

> **Zorg ervoor dat je hem er goed insteekt!**
>
> Als hij er de eerste keer niet goed in gaat, check dan of je hem er goed insteekt – je moet misschien de kabel omdraaien en het opnieuw proberen.

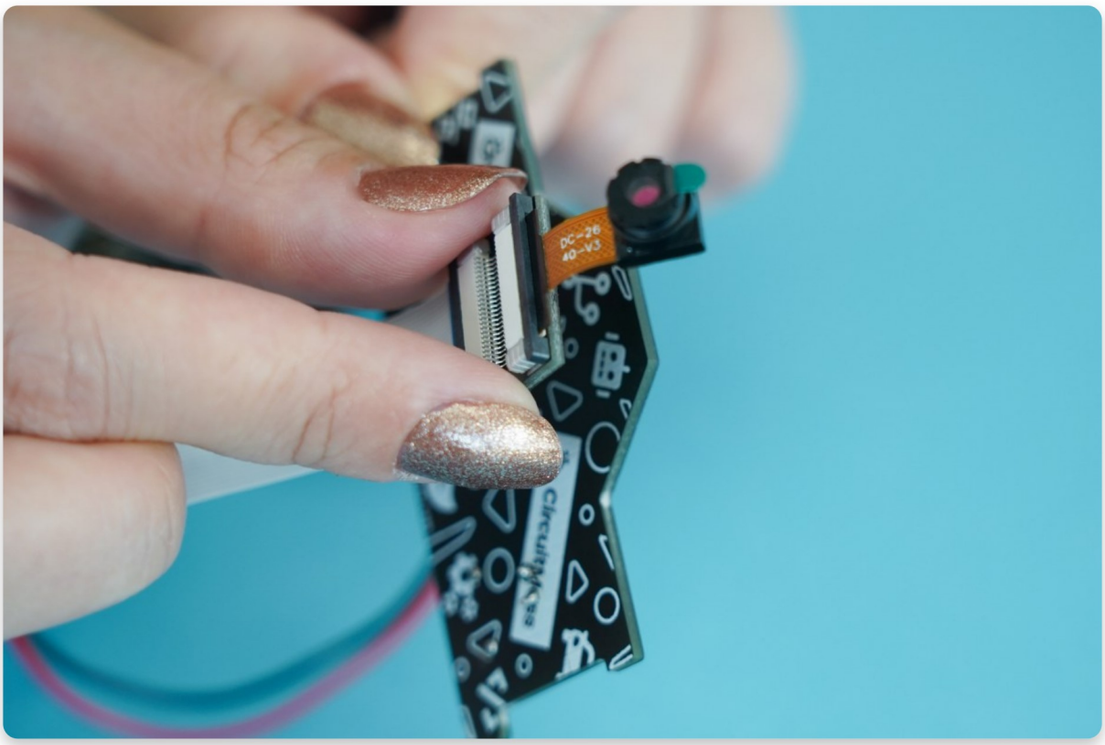


**Verbind de JST kabel met de JST connector.**

Pak vervolgens de camera vast aan het einde van de longe, witte kabel die aan de hoofdprintplaat vastzit. Zoek de sticker aan de achterkant van de printplaat, direct onder de camera. Pel de achterkant ervan af om bij het plakkerige deel te komen; hierdoor kan je hem aan het camera- en koplampenbord vastplakken!



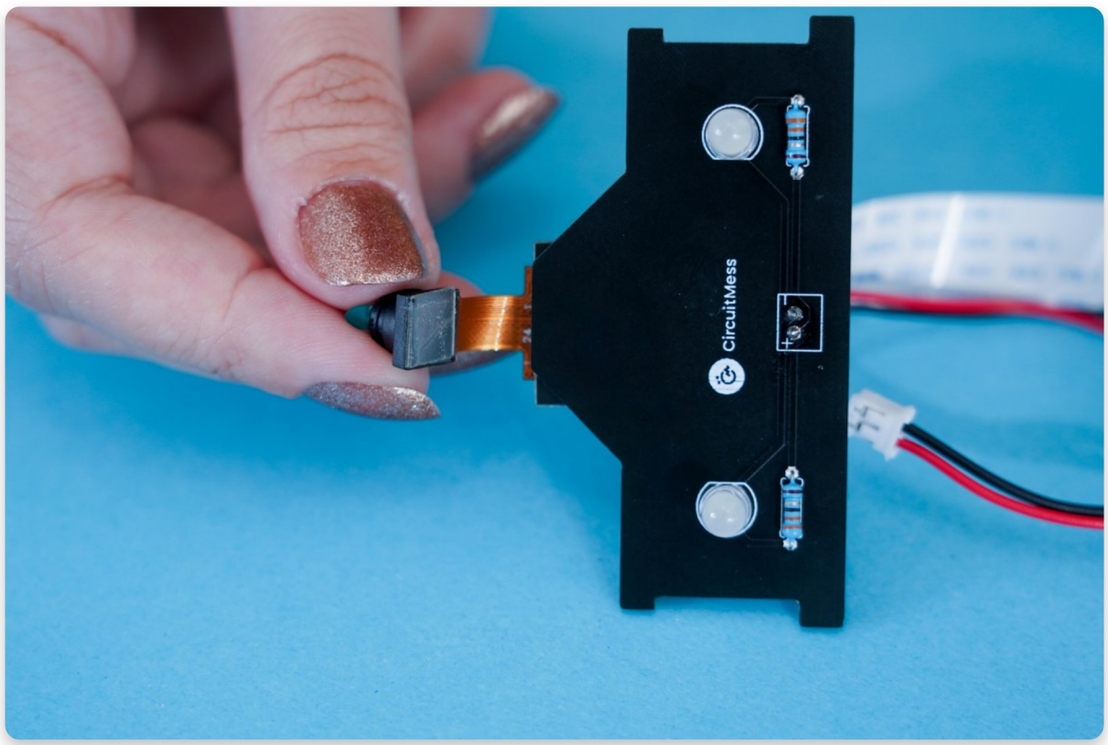
Pak het camera- en koplampenbord en draai hem ondersteboven. Steek het kleine camerabord vervolgens op het korte deel van het camera- en kopkampenbord, zoals in de foto:



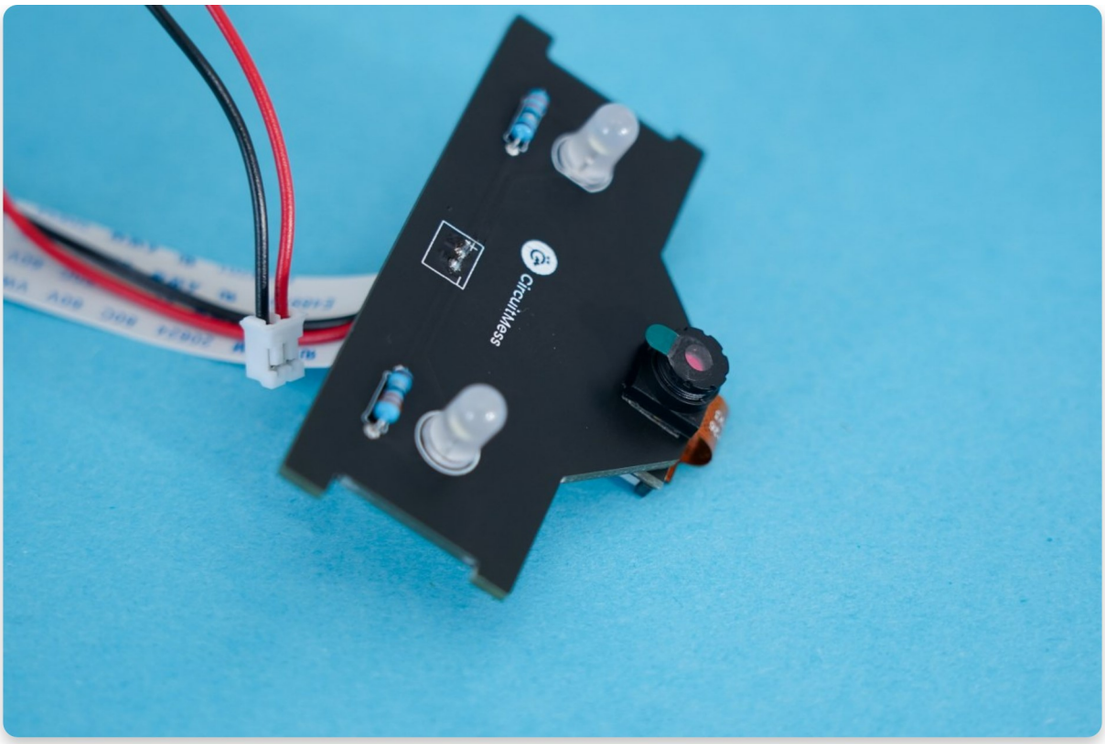
Pel vervolgens de achterkant van de camera eraf.



Plak de camera aan de voorkant van de printplaat. Zorg ervoor dat de camera netjes in het midden staat!




Dit is hoe het eruit zou moeten zien:



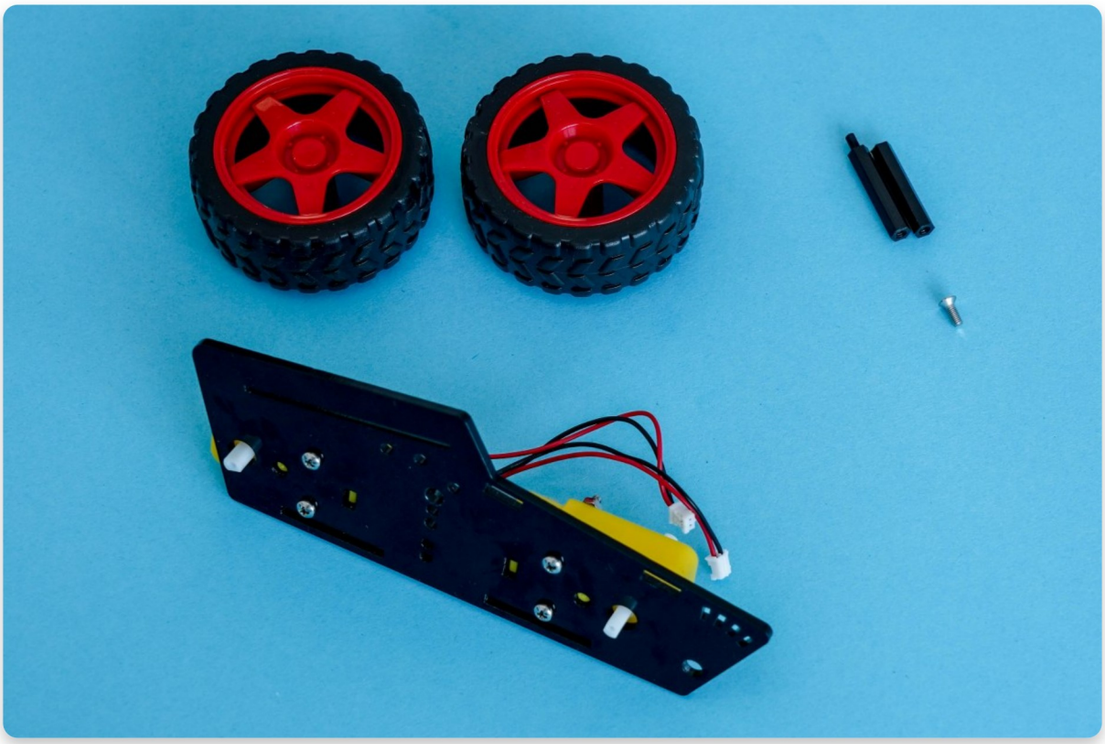

Camera vastgelijmd aan de printplaat.

## Stap vier – De eerste twee wielen verbinden

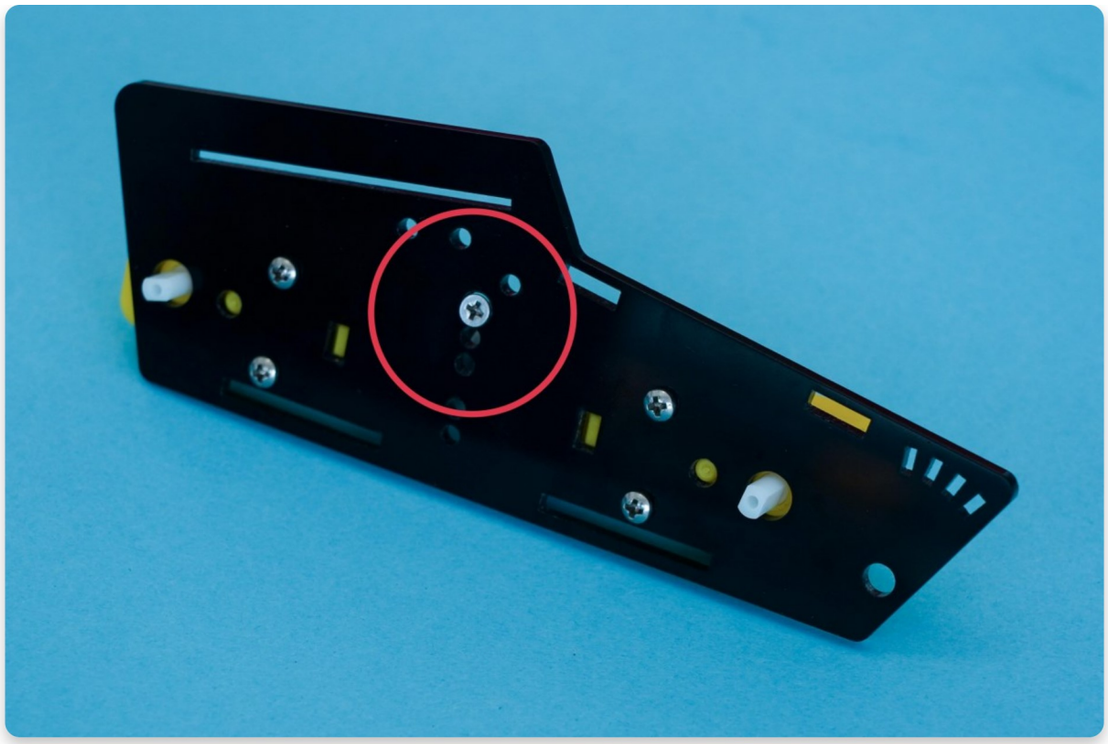
Oké, ik heb er zin in! We zijn al bijna klaar. Laten we de eerste twee wielen aan de elektromotoren vastmaken. Je hebt deze onderdelen nodig:

- Twee wielen
- Een grote, zwarte acryl behuizing met elektromotoren eraan vastgemaakt
- Een kleine, metalen bout
- Twee nylon afstandsstukken

Als je niet zeker weet hoe ze eruit zien, kijk dan hieronder!



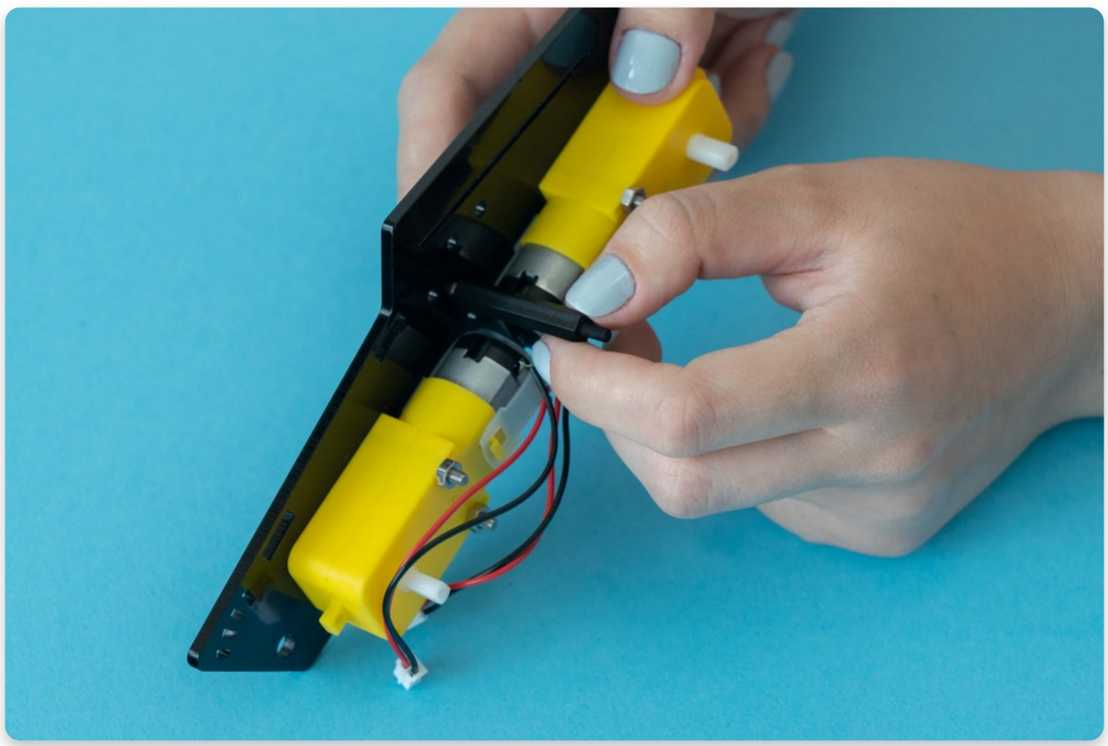
Begin met het inzetten van de kleine metalen bout door het gat in de behuizing aan de andere kant van de motoren.



Zet de metalen bout in door de behuizing.

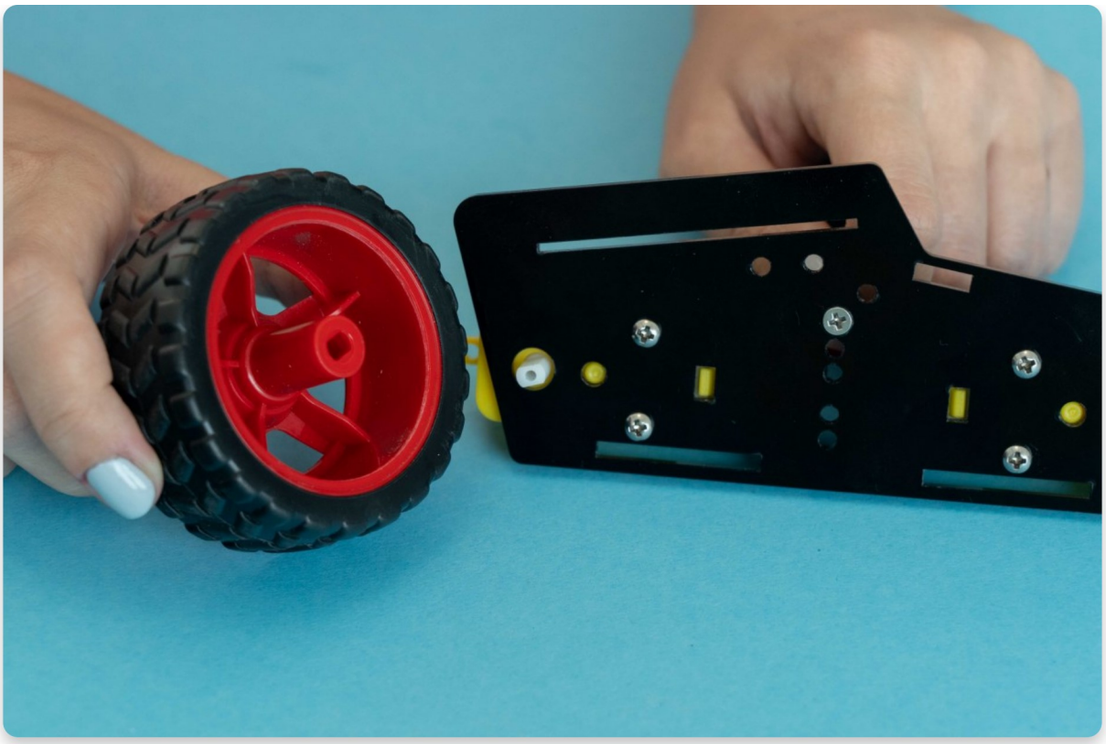
Pak vervolgens het nylon afstandsstuk met een dun plastic stuk aan het uiteinde. Schroef hem op de bout die je er net in hebt gezet. Je kan het afstandsstuk gewoon met de hand op de bout draaien.

Pak hierna het andere zwarte nylon afstandsstuk en schroef hem erop, tot hij goed strak op het andere afstandsstuk met de metalen bout is geschroefd.



Het is nu tijd om de wielen vast te maken. Pak een van de wielen en de behuizing die we net aan het nylon afstandsstuk hebben vastgemaakt.

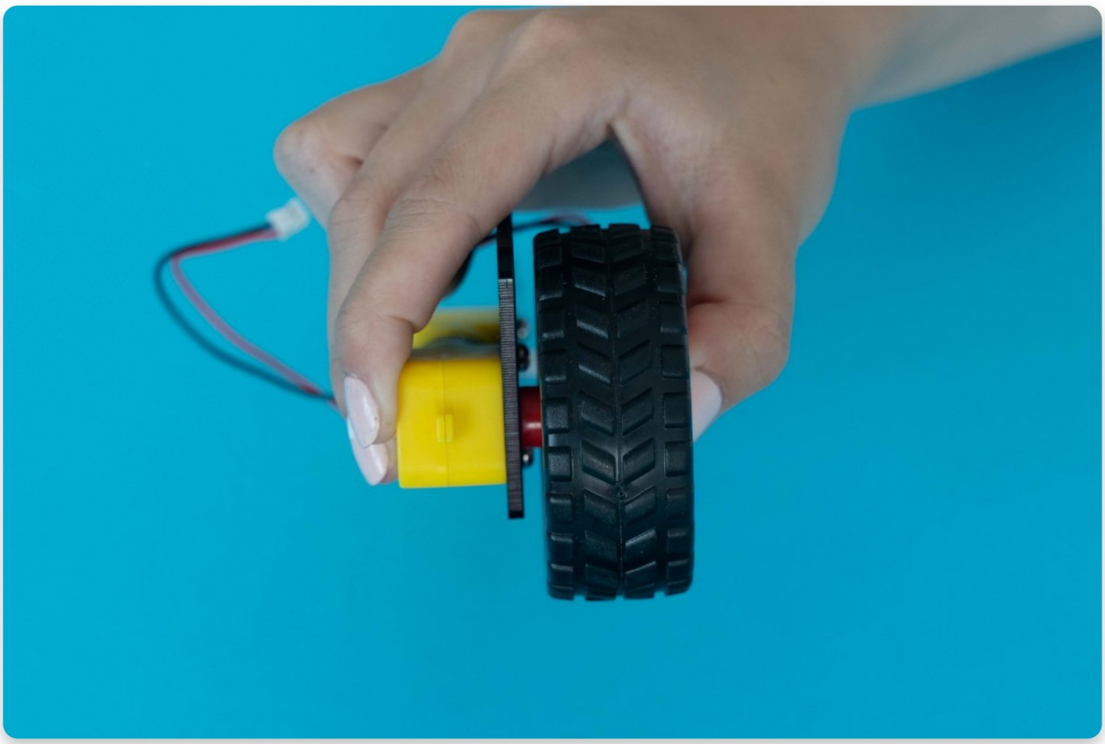
Je zal zien dat de witte plastic buis op de elektromotor dezelfde vorm heeft als het wiel. Zorg ervoor dat het wiel en dit buisje recht op elkaar staan en druk hem op de goede plaats. Zo makkelijk is het!



Druk het wiel op zijn plek.

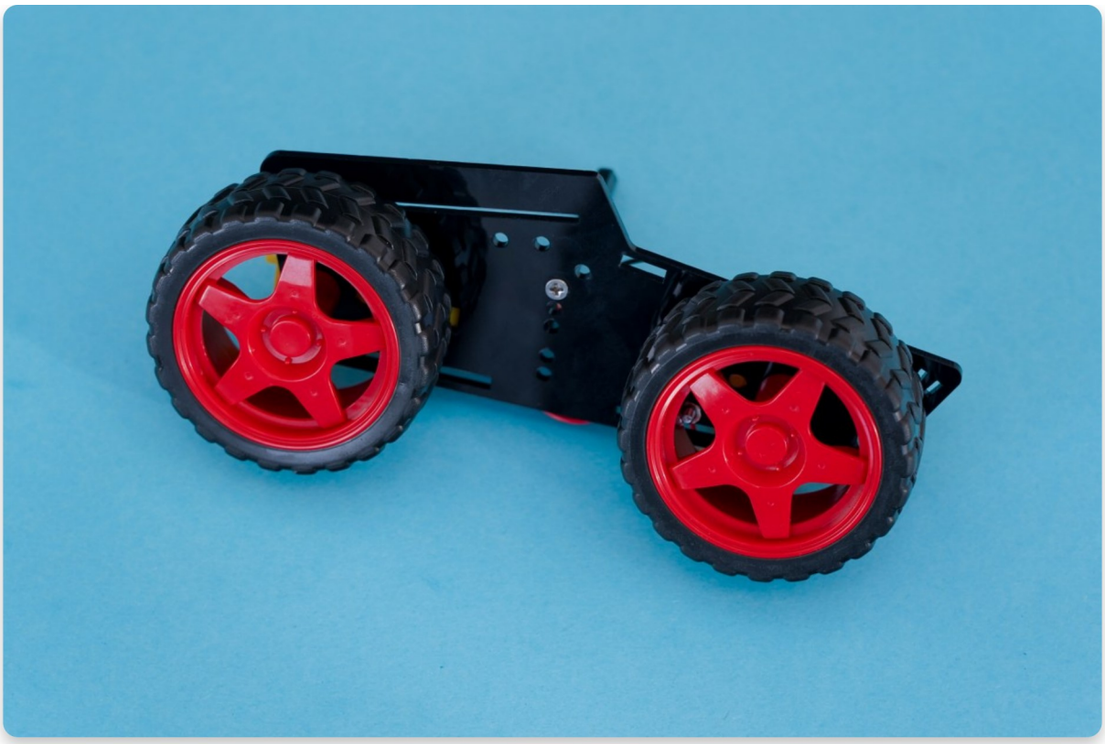
Druk het wiel er helemaal in. Hierdoor zullen je wielen goed vastzitten en niet gaan bewegen.

Er zou geen ruimte tussen de acrylbehuizing en het wiel moeten zitten - druk hem zover mogelijk. Gebruik de foto hieronder als voorbeeld



Druk het wiel zover mogelijk

Herhaal dit process met het tweede wiel.



Wielen vastgemaakt aan de behuizing.

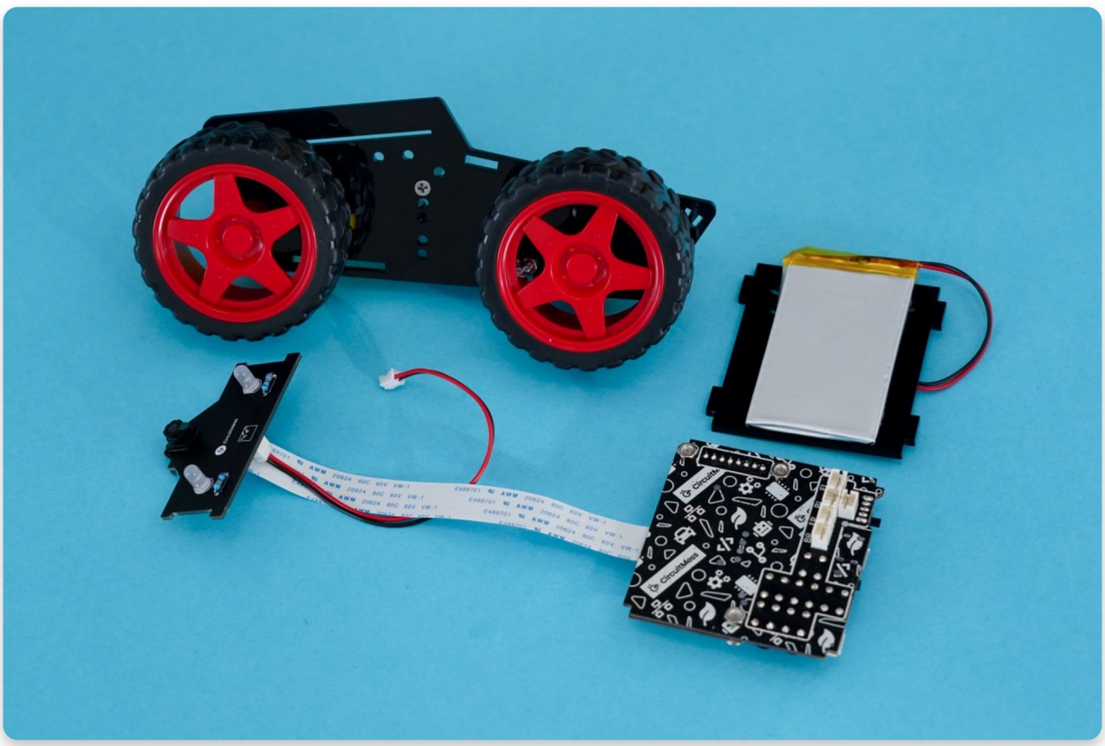
Je hoeft de andere twee wielen nog niet vast te maken. We laten je wel weten wanneer het daar tijd voor is.

## Stap vijf – De onderdelen verbinden

Wheelson begint steeds meer vorm te krijgen! Laten we de laatste stukken in elkaar zetten. Dit is wat we nodig zullen hebben:

- De behuizing met de wielen
- De hoofdprintplaat, verbonden aan het camera- en koplampenbord
- De behuizing met de Li-Po batterij

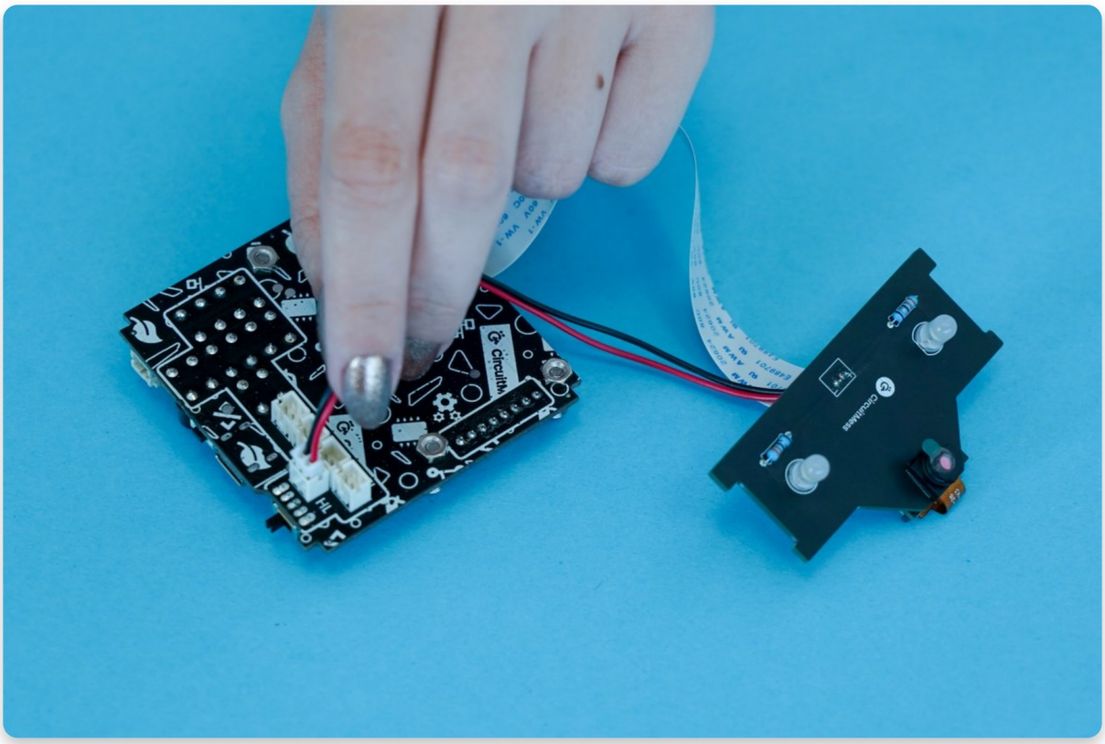
Niet helemaal zeker van je zaak? Kijk naar de foto hieronder.



De eerste stap is om het camera- en koplampenbord vast te maken aan de

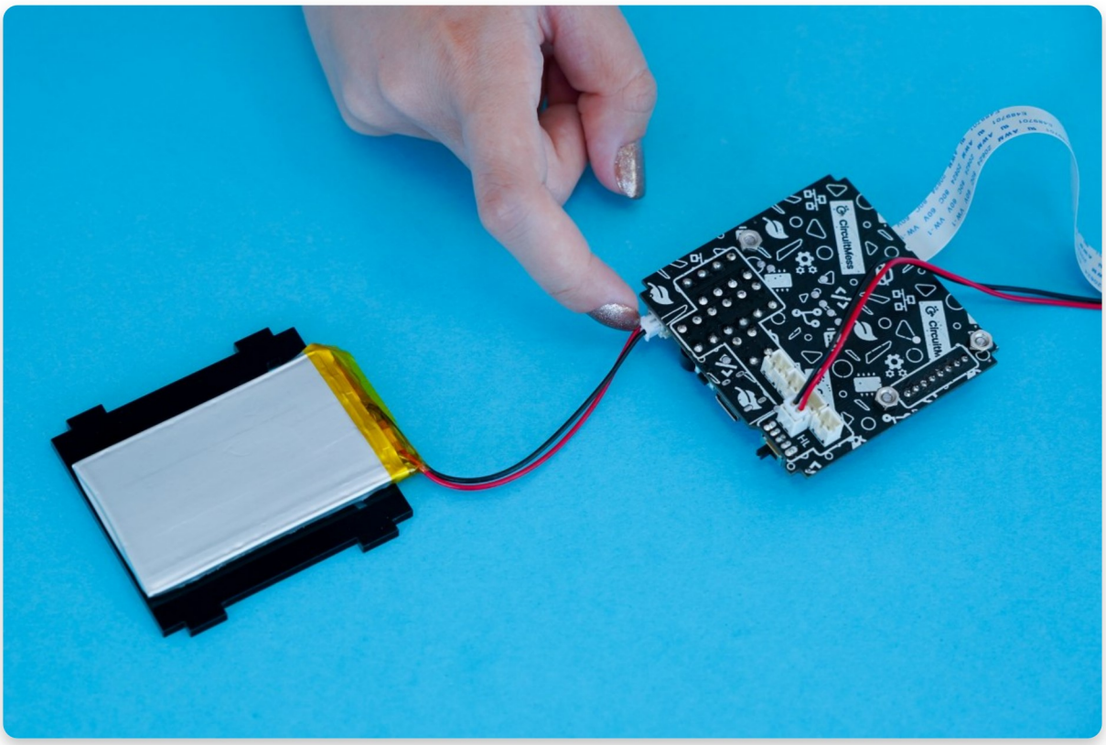
hoofdprintplaat. Draai de hoofdprintplaat ondersteboven (zodat de JST connectors omhoog staan) en pak de male naar male JST kabel die is verbonden aan het camera- en koplampenbord.

Je ziet dat er letters naast elke JST connector op de hoofdprintplaat staan. Vind de JST connector met **'HL' (voor *headlights*)** ernaast. Dit is waar je de kabel in moet steken.



Steek de JST kabel hier in

Pak vervolgens de behuizing met de Li-Po batterij. Verbind hem met de hoofdprintplaat, zoals op onderstaande foto te zien is:



Verbind de batterij met de hoofdprintplaat.

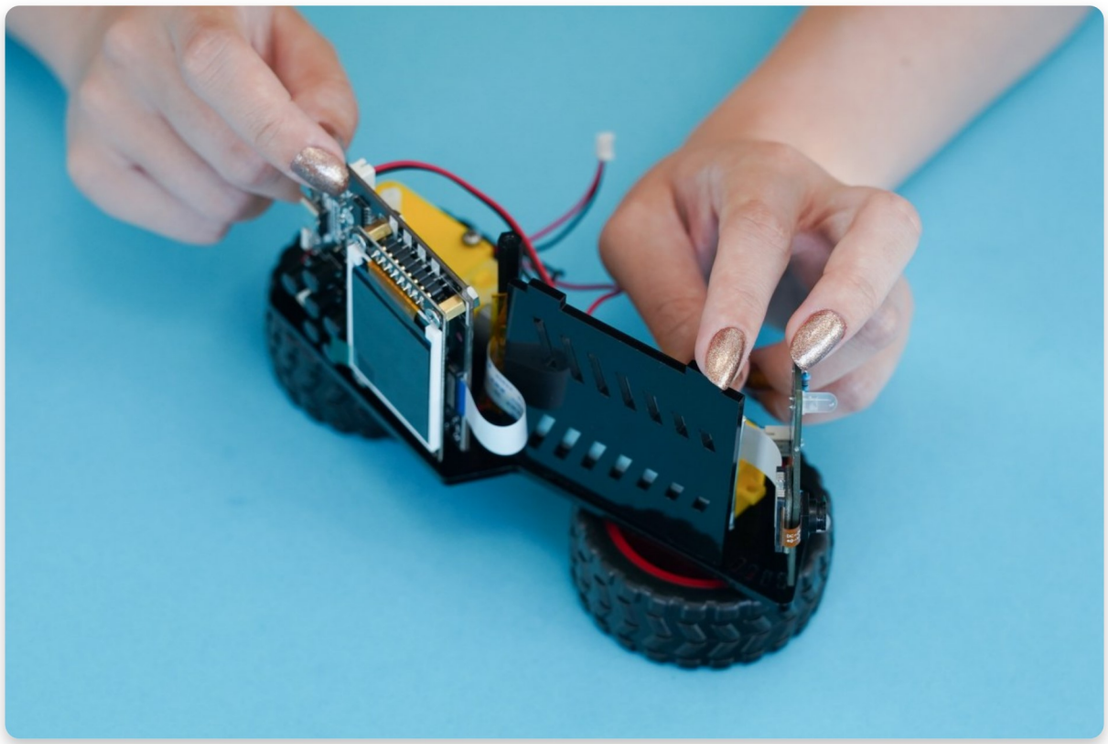
Plaats de grote, zwarte acrul behuizing met de wielen op een platte ondergrond

met de wielen op de ondergrond.

Pak vervolgens alle onderdelen die je hebt verbonden; de hoofdprintplaat, camera- en koplampenbord en de behuizing met de Li-Po batterij eraan vastgelijmd en maak je klaar om ze in elkaar te zetten.

Je zal zien dat de grote, zwarte, acryl behuizing gaten heeft, waar deze stukken als een puzzel in passen!

Dat gezegd hebbende, kan je de printplaten en behuizing nu op de juiste plek zetten. Gebruik de foto hieronder als referentie:

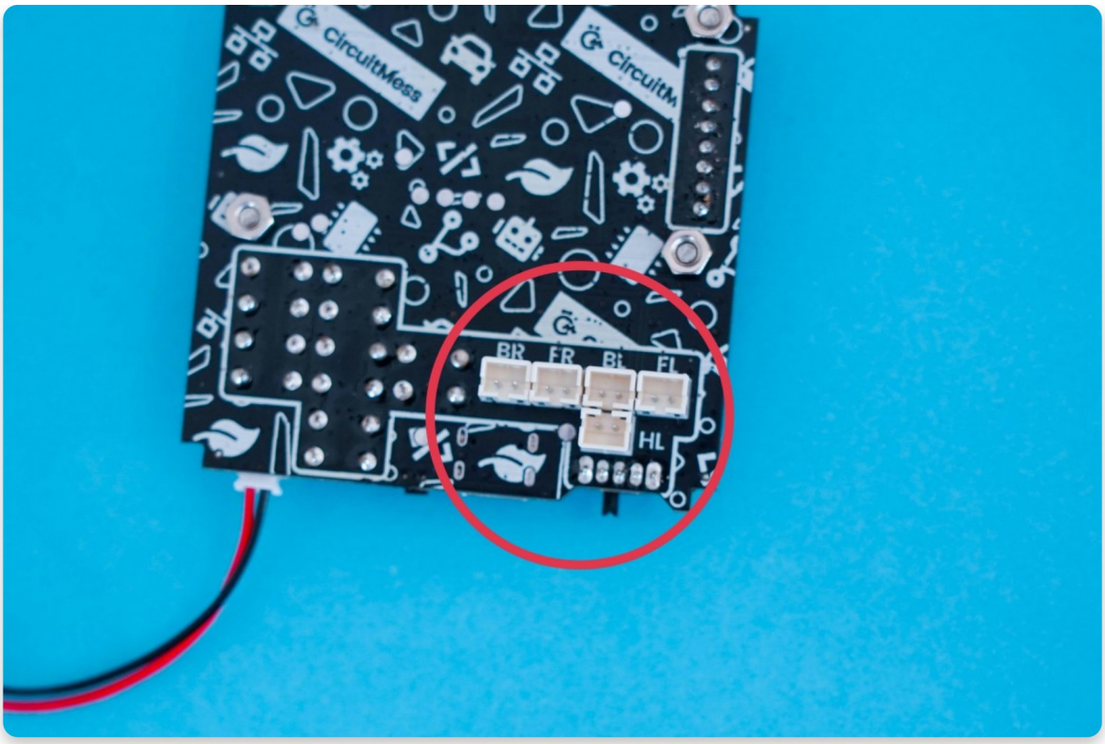


Zet de stukken in het zijpaneel en duw ze in de goede plek

Je doet het geweldig! In deze stap gaan we de elektromotoren verbinden met de hoofdprintplaat. Dit gedeelte is misschien een beetje hectisch, maar als je de instructies goed volgt, zou alles goed moeten komen.

Wist je nog dat elke **JST connector op de printplaat een aantal letters naast zich had**? Deze letters helpen je te identificeren hoe je de juiste elektromotor aan de juiste JST connector moet verbinden. Dit is waar ze voor staan:

1. **BR = rechtsachter (back right)**
2. **FR = rechtsvoor (front right)**
3. **BL = linksachter (back left)**
4. **FL = linksvoor (front left)**

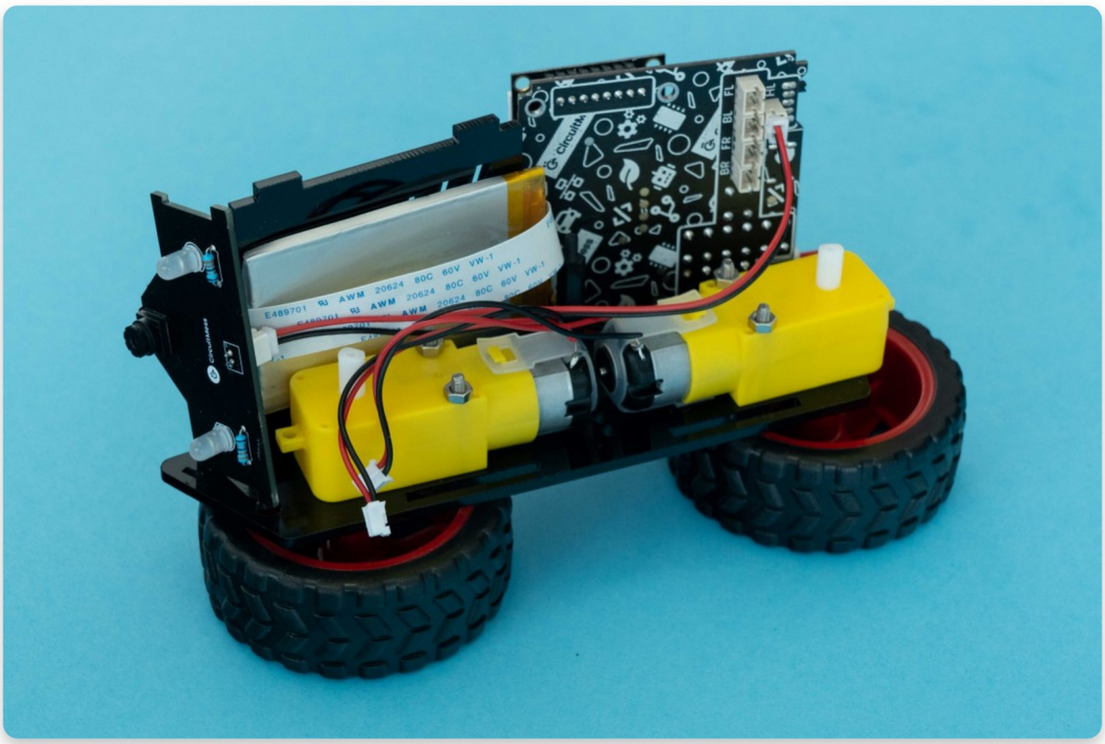



Letters op de printplaat

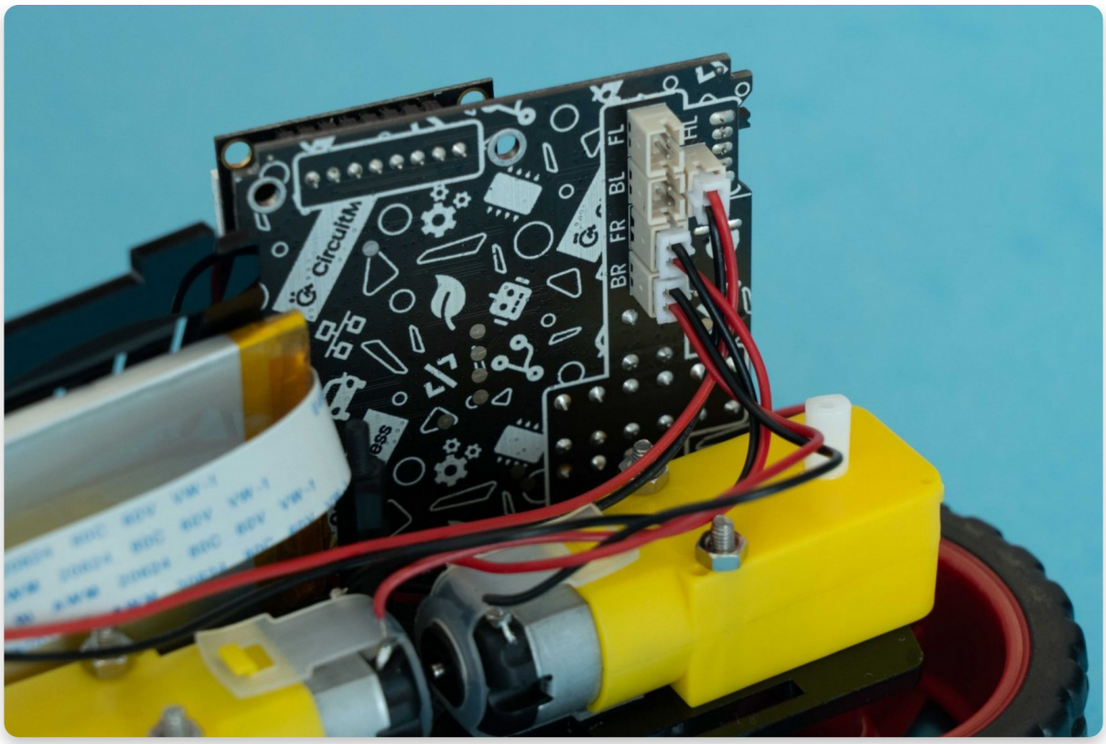
Als je naar Wheelson van bovenaf kijkt, zit de behuizing met de wielen eraan vast aan Wheelson's rechterkant.

- Dit betekent dat de eerste motor (aan de linkerkant op de foto hieronder) aan de connector rechtsvoor moet komen.
- De tweede motor (aan de rechterkant op de foto hieronder) moet vastzitten aan Wheelson's connector rechtsachter.

Nu gaan we Wheelson's rechtervoor en -achter elektromotoren vastmaken aan de hoofdprintplaat.

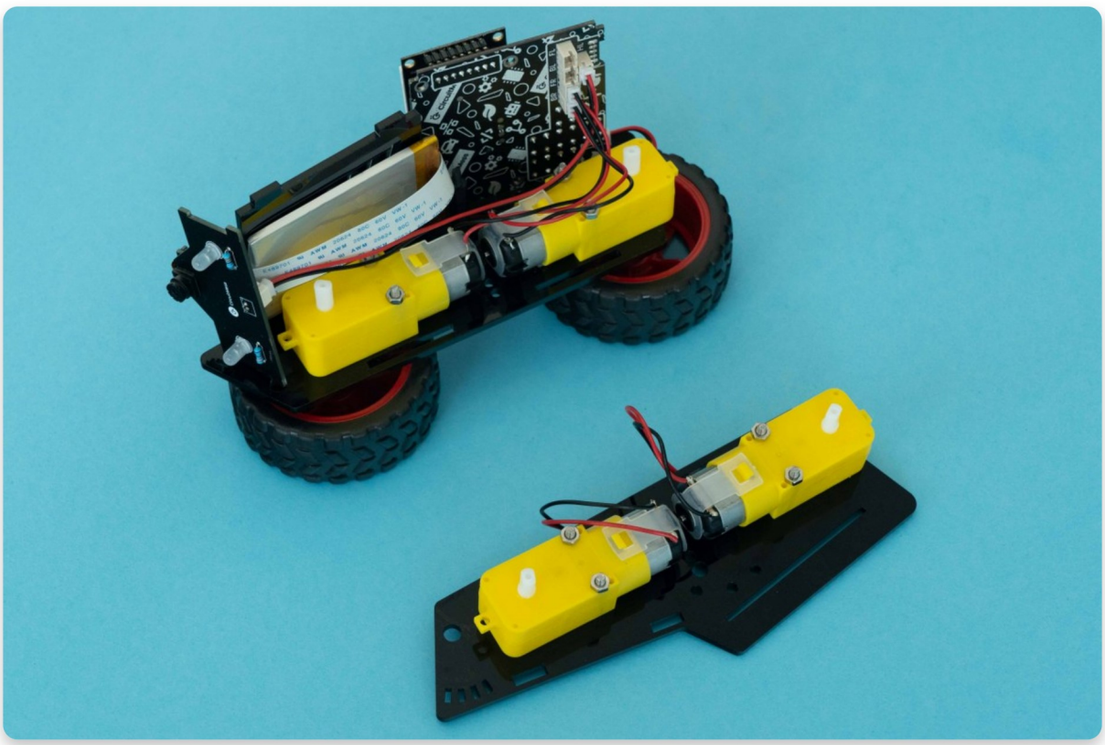


Neem de **JST kabel die verbonden is aan de elektromotor voor** en verbind hem met de **JST connector 'FR' (rechtsvoor)**. Pak vervolgens **de andere JST kabel** en verbind hem met de **connector 'BR' (rechtsachter)**.



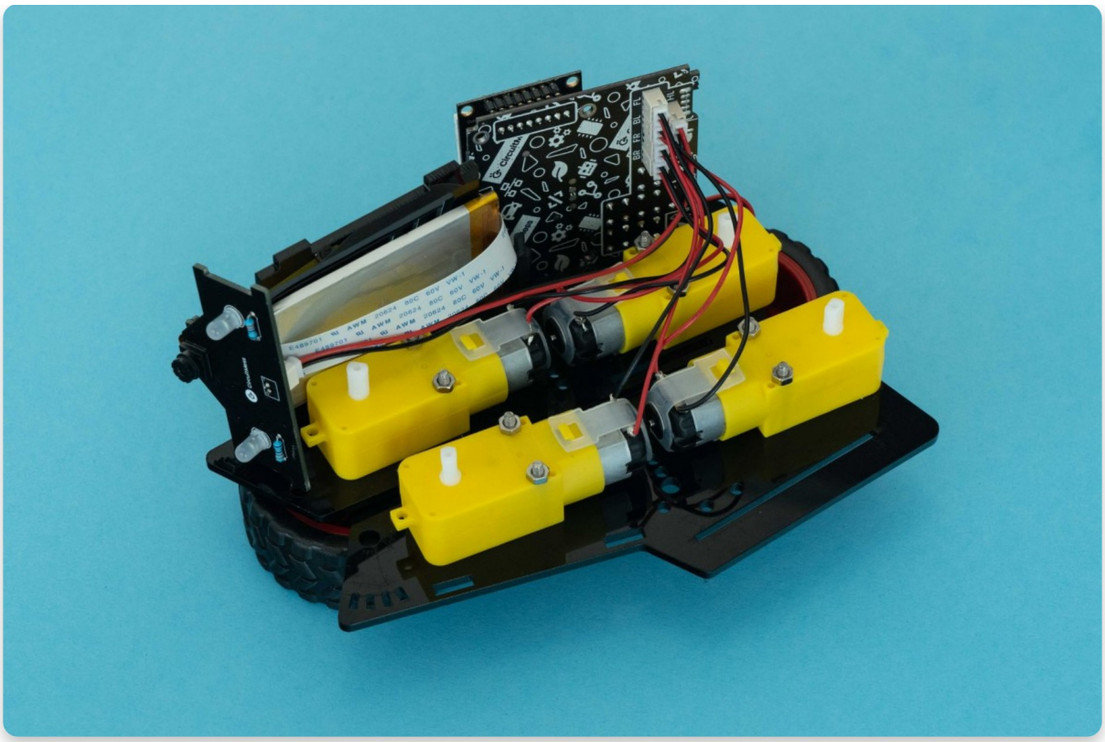

Laten we de andere twee elektromotoren verbinden.

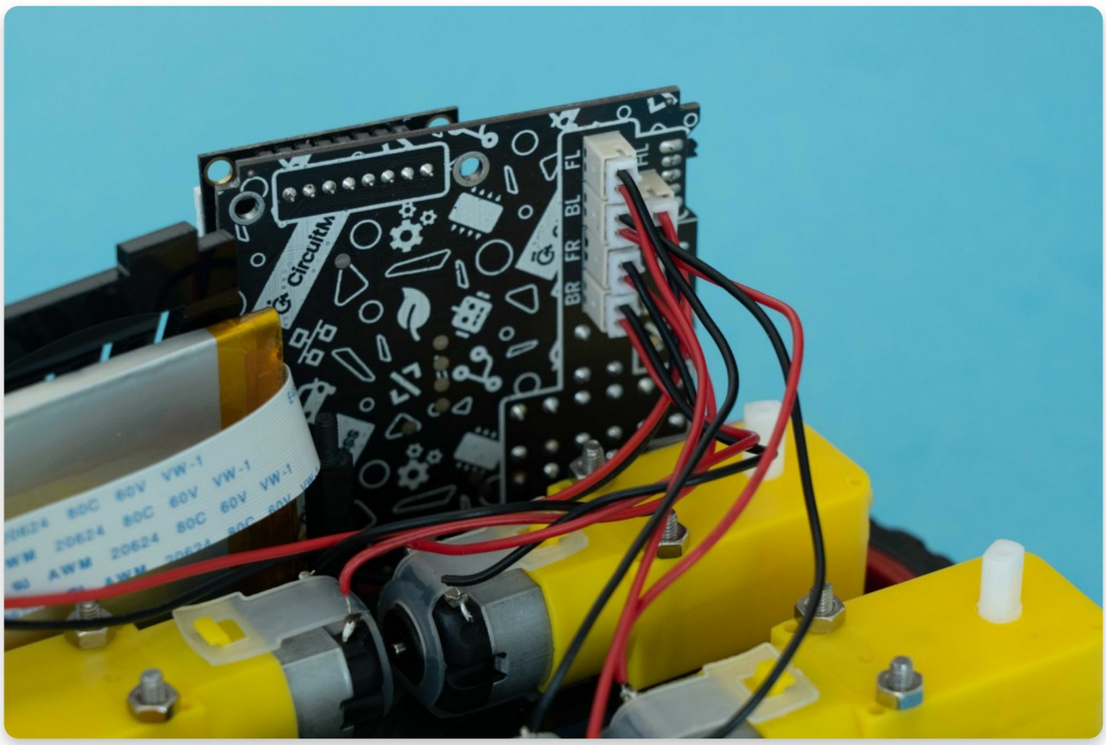
We hebben de elektromotoren aan Wheelson's rechterzij vastgemaakt, dus nu is het tijd om ze aan de linkerkant vast te maken! Pak het andere zijpaneel.



Neem de JST kabel verbonden met de **elektromotor aan de voorkant en verbind hem met de JST connector 'FL' (linksvoor)**. Pak daarna de andere JST kabel en verbind hem met de **connector 'BL' (linksachter)**.

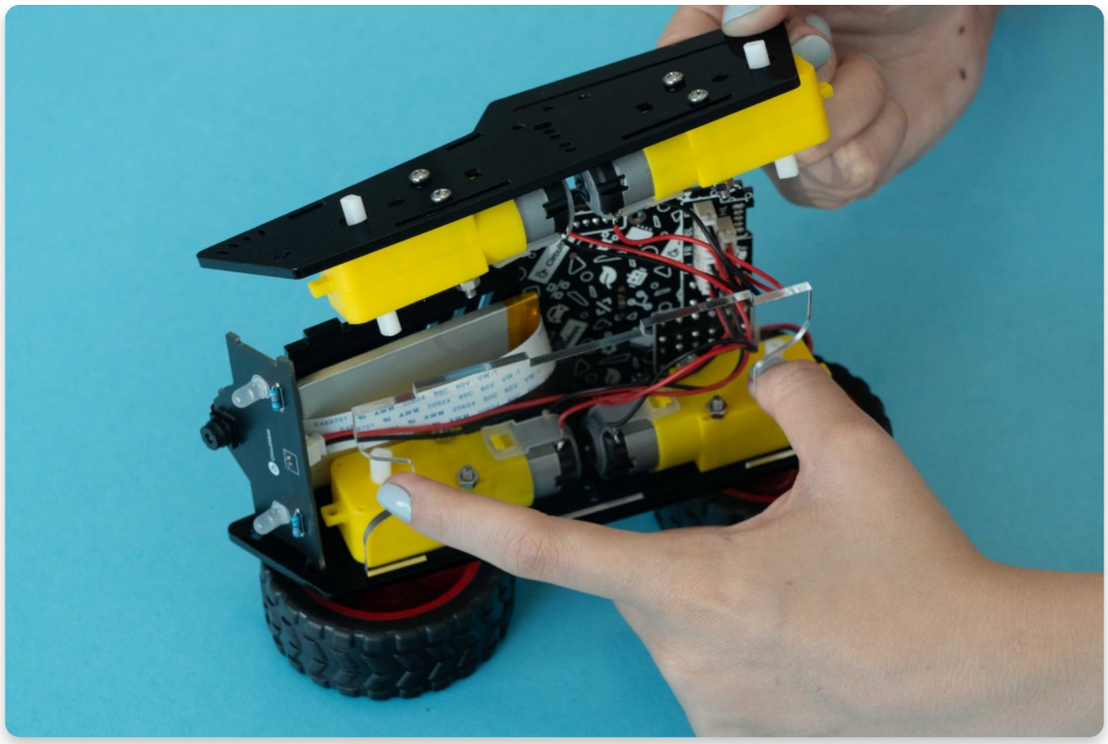
Dit is hoe het eruit zou moeten zien.






Een betere kijk naar de verbindingen.

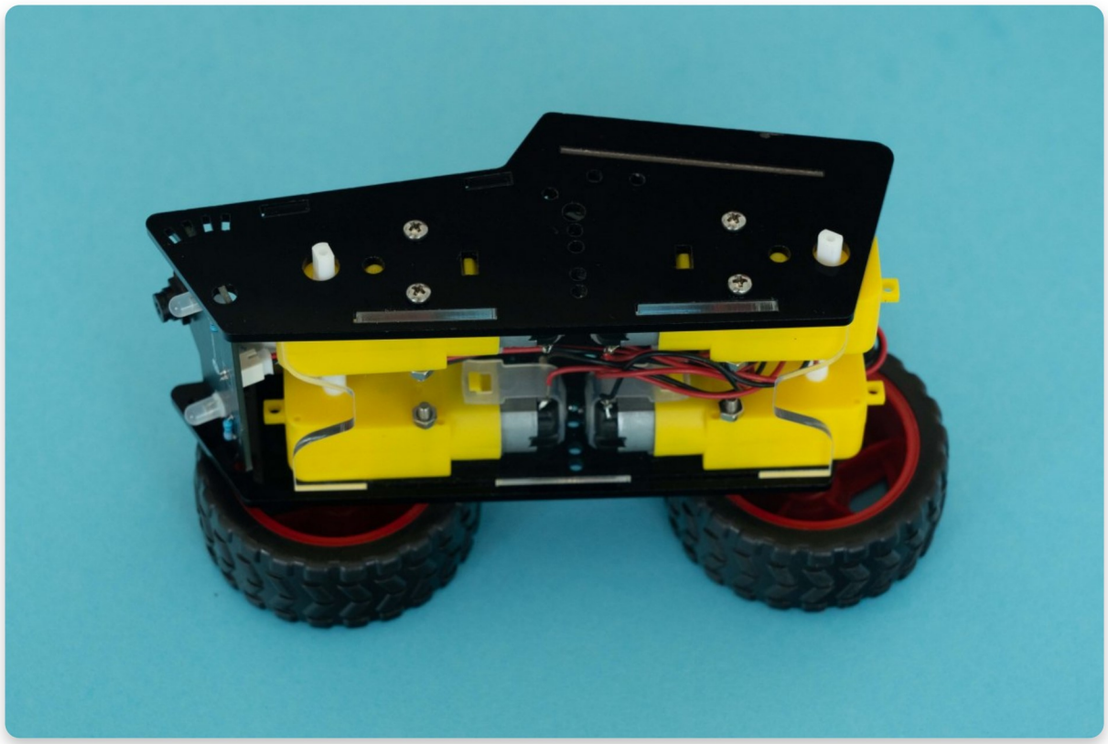
Gefeliciteerd! Je hebt nu alle geniepige dingen gedaan. Het enige wat je nu nog moet doen is Wheelson in z'n uiteindelijke vorm zetten. Ik kan niet wachten!



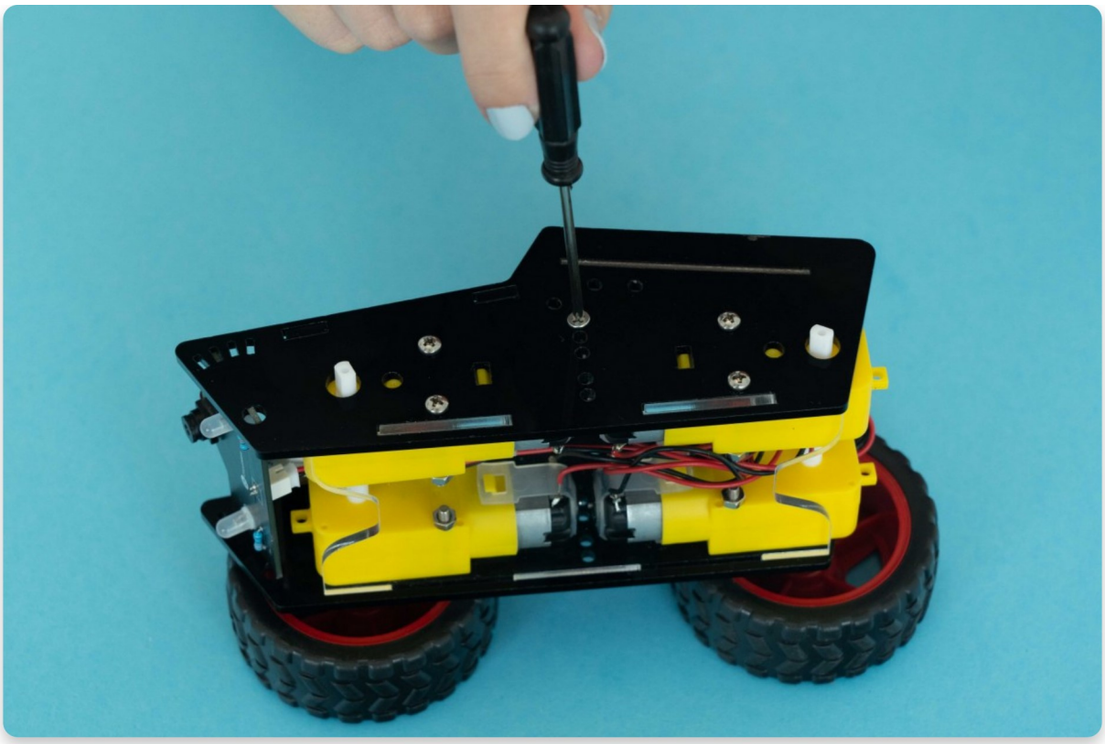
Pak de doorzichtige acryl behuizing en zet hem rechtonder de elektromotoren. Je zal zien dat er twee gaatjes aan de onderkant van de zijpanelen zit, waar de behuizing perfect in zal passen – dat is waar de doorzichtige behuizing in moet gaan.

Pak hierna de linkerzijkant van Wheelson en plaats hem aan de bovenkant, zodat alle printplaten en stukken in elkaar passen als een puzzel. Waarschijnlijk moet je een beetje wiebelen en prutsen met de stukken, dus wees geduldig totdat alles goed in elkaar valt.

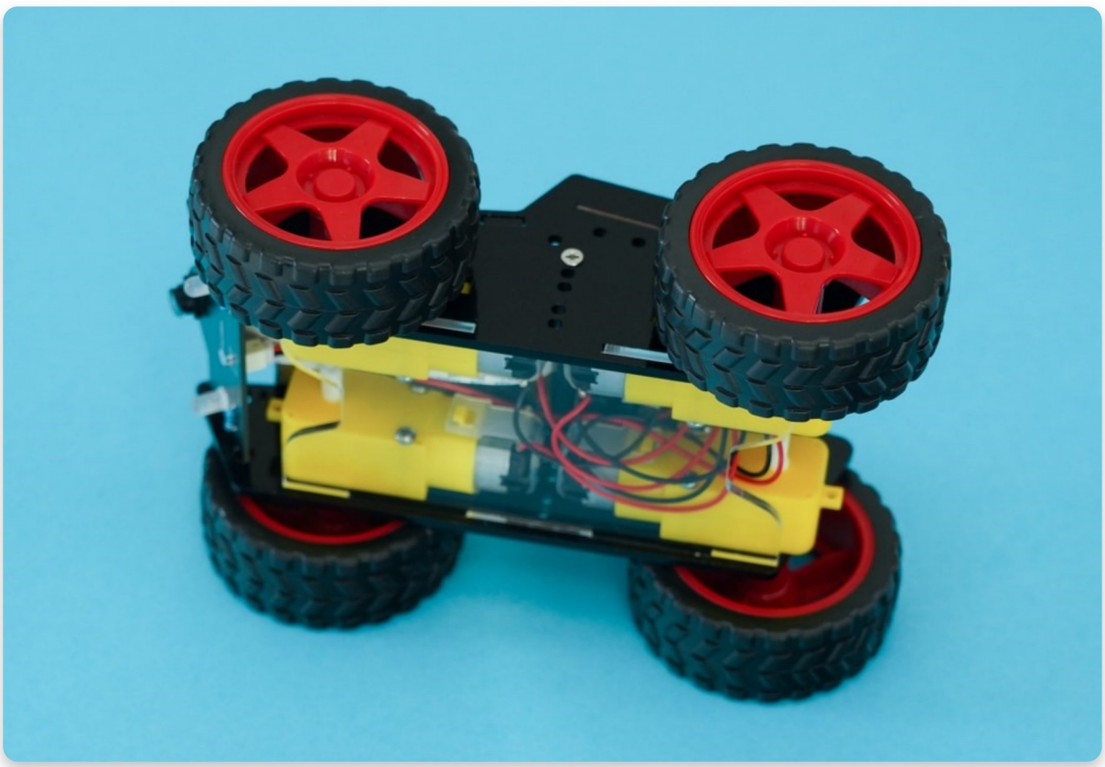
Dit is hoe het eruit zou moeten zien:



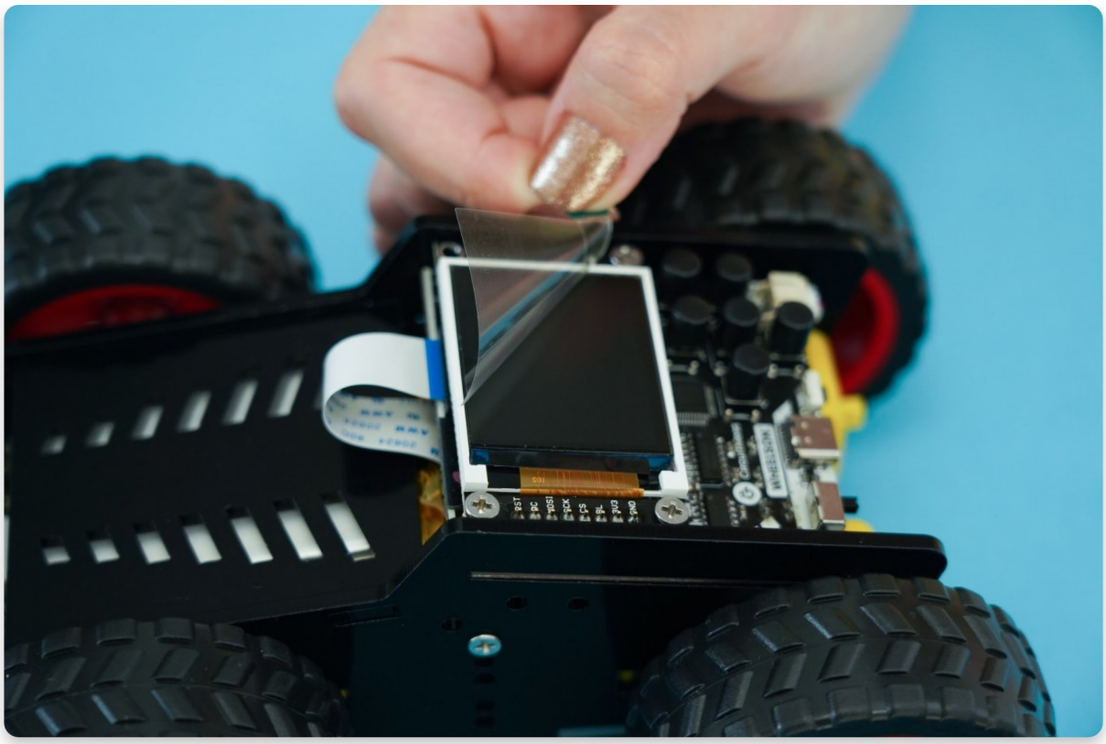
Laten we alles nu goed vastmaken op z'n plek! Pak de laatste, kleine, metalen bout en zet hem in het gat dat op een lijn staat met het zwarte, nylon afstandsstuk die we al eerder aan de behuizing hadden vastgemaakt. Draai hem aan met een schroevendraaier.



We zijn bij de laatste stap aangekomen van het bouwproces – de laatste twee wielen vastmaken. Herhaal het process wat we al eerder hebben gevolgd – zet de wielen in lijn met de witte plastic buisjes en druk ze aan tot de wielen op hun plek klikken.



Nu is er nog een ding wat we moeten doen. Pel de beschermlaag af van het scherm en de camera. Het leuke deel!



Haal de beschermlaag van het scherm af.



Haal de beschermlaag van de camera af.

End at is alles – je hebt het einde van je bouwgids bereikt. Je Wheelson is nu helemaal af en klaar om mee aan de slag te gaan!

### Onthoud!

Zorg er voor dat je soldeerbout uit staat! Haal hem uit het stopcontact en zet hem op zijn standard om hem tenminste 5 minuten af te laten koelen voordat je hem in de gereedschapsdoos teruglegt.

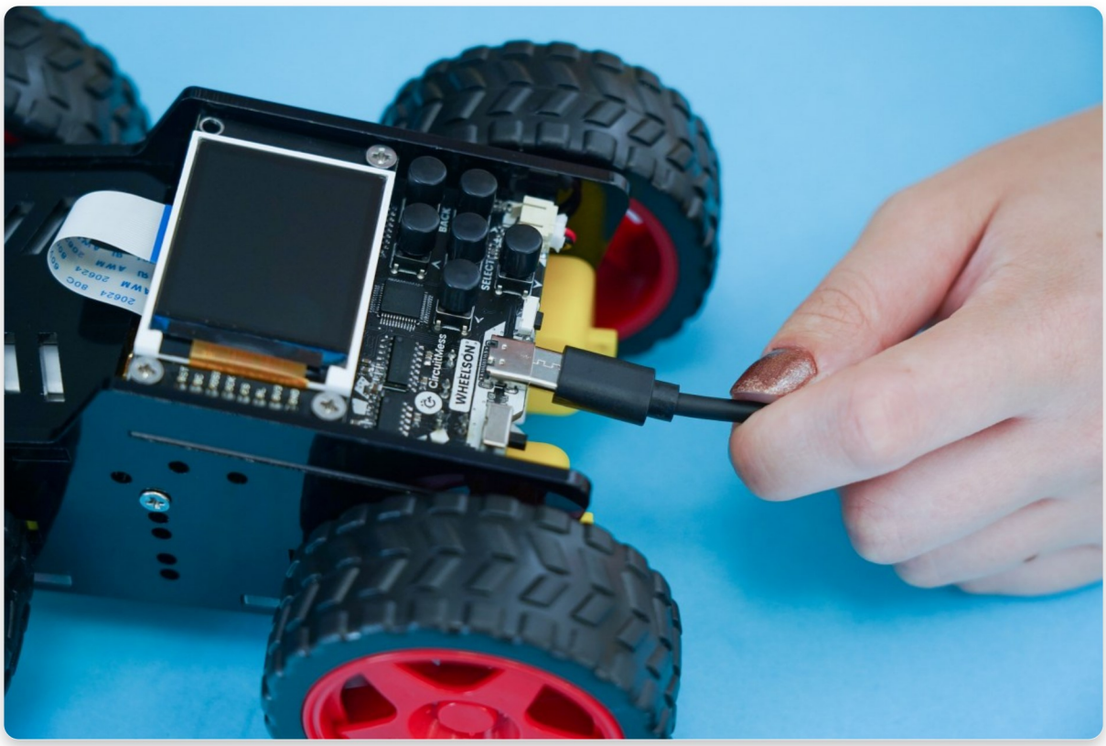
Wat nu?

# Hoe Wheelson op te laden

**Je hebt het geweldig gedaan met het in elkaar zetten van je Wheelson en alle onderdelen! Laten we eens kijken hoe je Wheelson's batterij kan opladen.**

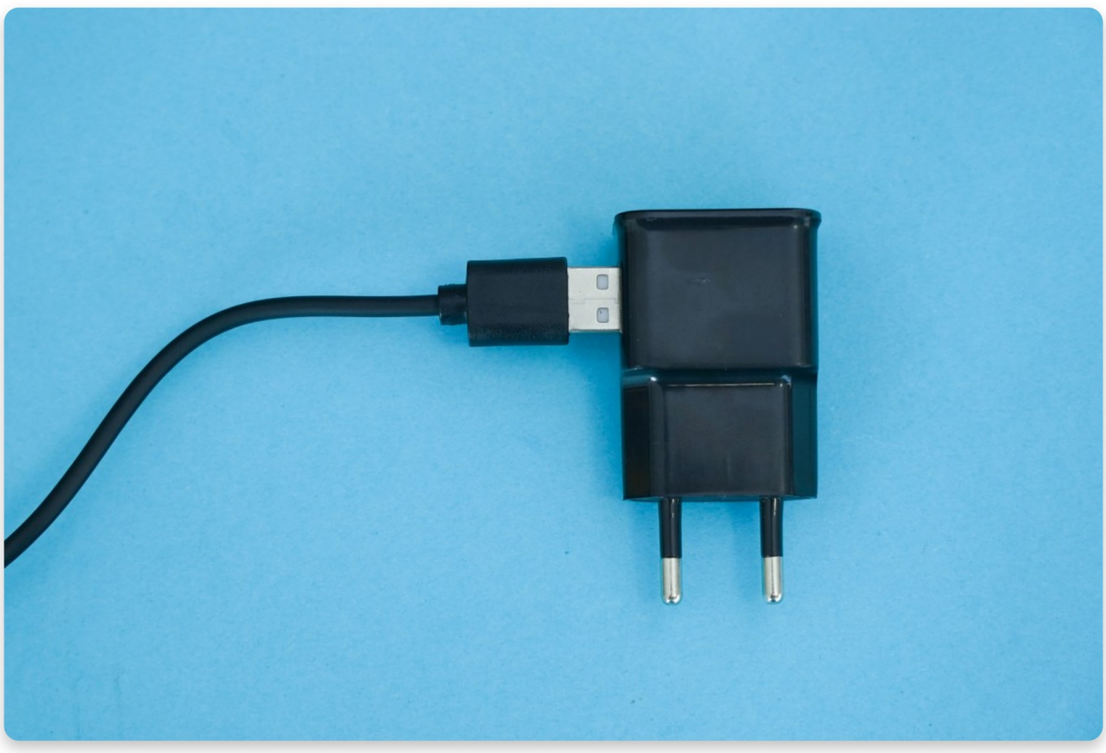
In dit hoofdstuk laten we je zien hoe je jouw Wheelson kan opladen – hij heeft brandstof nodig, hè?

**1. Verbind de USB micro kabel met je Wheelson.**




Verbind de USB micro kabel met Wheelson

**2. Verbind het USB uiteinde van de kabel met een power adapter.**



**3. Plug de poweradapter in een stroombron zoals een stopcontact.**

Dat is het, je bent klaar – niks té moeilijk. Jouw Wheelson is nu aan het opladen en kan gaan rijden in no-time.