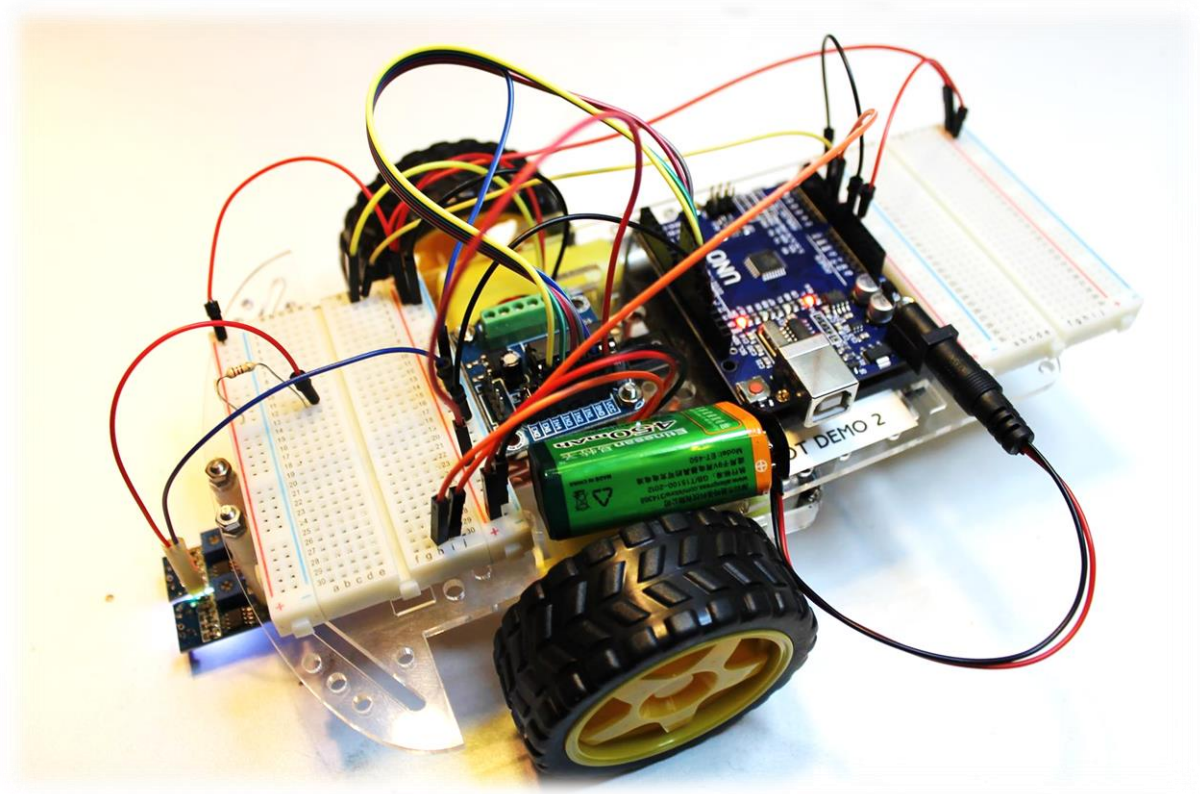


# Montage document

# Arduino

# Robot

## met motordriver shield en lijnvolger

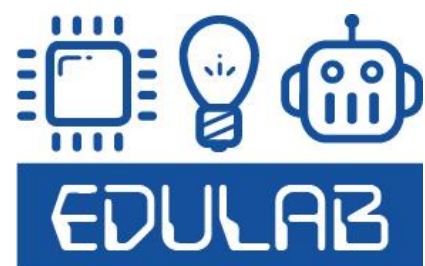


**Versie: 2.0**

**Datum: 31/07/2017**

**Auteur: Frank Marchal**

**Doelgroep: 12-77 jaar**



|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Inleiding.....                | 3  |
| Mechanica benodigdheden.....  | 4  |
| De montage van de robot ..... | 5  |
| Nog vragen?.....              | 27 |

## Inleiding

Dit document heeft tot doel de cursist te helpen met de montage van de Arduino robot **met een motordriver shield**. Dit shield is toegevoegd om de aansturing van de motoren te vergemakkelijken. Er zijn ook **2 lijnvolgers** toegevoegd om zwarte lijnen te kunnen volgen.

Volg het stappenplan om de robot te monteren.

De robot zal ingezet worden om de wereld van Arduino te leren verkennen.

Via de programmeercursus kan je deze robot leren aansturen en uitbreiden.

Veel succes ermee,

Frank Marchal

[www.edulab.be](http://www.edulab.be)



Starterkit voor Arduino robotmontage met motordriver shield en lijnvolgers

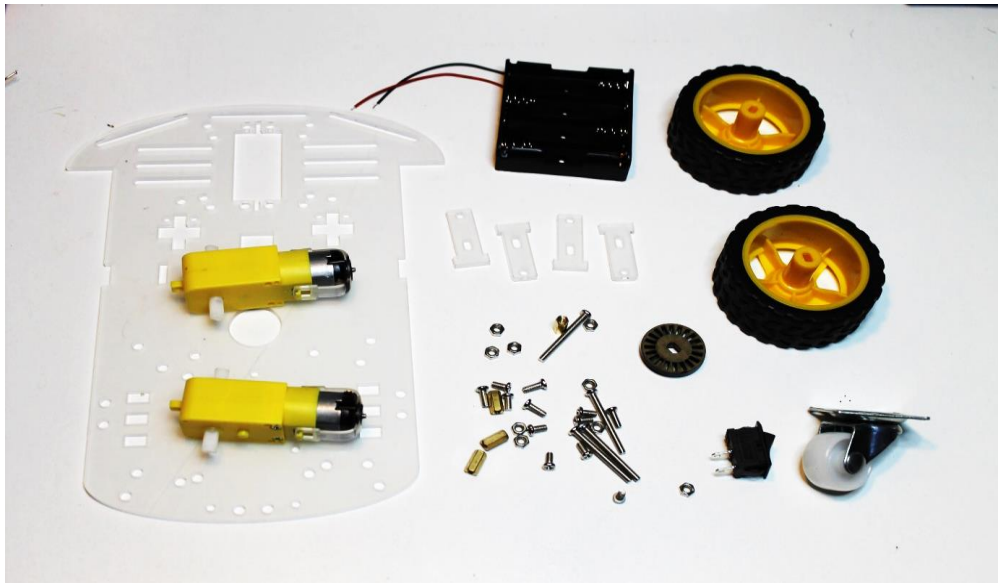
Opmerking: Het is mogelijk dat de elektronica set in het doosje rechts anders voorgesteld is. Toch zou de inhoud moeten overeenkomen met wat we nodig hebben om de robot te monteren. Dit is afhankelijk van de plaats van aankoop op internet.

## Mechanica benodigdheden

| Onderdeel                                                                                    | aantal   | Opmerkingen                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------|
| Zakje met motoren/montage plaat/<br>batterijhouder/ wieltje/ schakelaar/ bouten en<br>moeren | 1        | 1 montage plaat als mal<br>gebruiken !    |
| Breadboard 400 gaten                                                                         | 2        |                                           |
| Draden met voorbereide pinheaders (m to m)                                                   | Zie kit  | 20 regenboog + busseltje                  |
| AA batterij oplaadbaar 2600mAh                                                               | 4        |                                           |
| 9V batterij oplaadbaar 450mAh of hoger                                                       | 1        |                                           |
| 9V naar DC connector verbinding                                                              | 1        |                                           |
| Arduino Uno + USB kabel A to B                                                               | 1        |                                           |
| Extra moeren M3                                                                              | 12       |                                           |
| Extra bouten M3, 14mm                                                                        | 4        |                                           |
| Bouten M3, 10mm afgeschuinde kop                                                             | 2        |                                           |
| Bouten M3, 40mm                                                                              | 2        |                                           |
| Afstandsbussen M3 , 20mm                                                                     | 2        |                                           |
| Afstandsbussen M3 , 5mm                                                                      | 8        |                                           |
| Witte 5mm LED                                                                                | 1        | Belichting lijnvolgers                    |
| Rode draad, meerdere aders, 0.5mm of dunner                                                  | 3 x 20cm | 20 cm per draad                           |
| Zwarte draad, meerdere aders, 0.5mm                                                          | 3 x 20cm | 20 cm per draad                           |
| Oranje draad, meerdere aders, 0.5mm                                                          | 15 cm    | 15 cm per draad                           |
| Motor driver shield met L293D                                                                | 1        |                                           |
| Lijnvolgers blauw instelbaar                                                                 | 2        |                                           |
| Dubbelszijdige plakband type foam 18mm                                                       | 2 x 5cm  | Kleven breadboard                         |
| Draden met voorbereide pinheaders (m to f)                                                   | 12       | Aansluiting motor driver +<br>lijnvolgers |
| Lege sorteerdoos                                                                             | 1        |                                           |
| Colson bandje                                                                                | 2        |                                           |
| <b>Gereedschap</b>                                                                           |          |                                           |
| Kleine langbek tang                                                                          | 1        |                                           |
| Kleine kniptang                                                                              | 1        |                                           |
| Striptang                                                                                    | 1        |                                           |
| PZ2 kruisschroevendraaier                                                                    | 1        |                                           |
| Soldeerbout                                                                                  | 1        |                                           |
| Soldeersel 0.5mm                                                                             | Rol      | 0.5mm (dunne tin)                         |
| Boormachine (mag handboor zijn)                                                              | 1        |                                           |
| Boortje 3mm                                                                                  | 1        |                                           |
| Schaar of breekmes voor kleefband                                                            | 1        |                                           |
| Voltmeter (om weerstanden te meten tijdens het<br>programmeren)                              | 1        |                                           |
| Dunne zwart stift niet uitwisbaar                                                            | 1        |                                           |
| Seconde lijm                                                                                 | 1        |                                           |
| Kleine platte schroevendraaier (2.4mm)                                                       | 1        |                                           |
| Kleine platte vijl                                                                           | 1        | Motoras bijvullen                         |
| Scheurtape / zwarte tape                                                                     | 1 rol    | om witte LED te monteren                  |
| M3 sleutel                                                                                   | 1        |                                           |

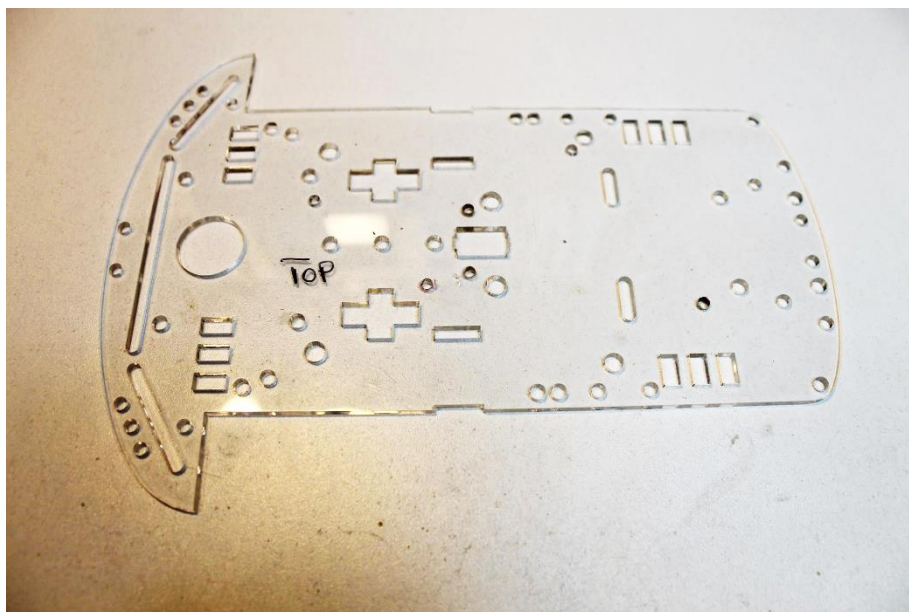
## De montage van de robot

Stap 1: **Open het zakje** met de motoren en montage plaat en leg alle onderdelen gesorteerd voor jou, zoals aangegeven op onderstaande foto. Orde helpt ons straks om alles makkelijk terug te vinden tijdens de montage.



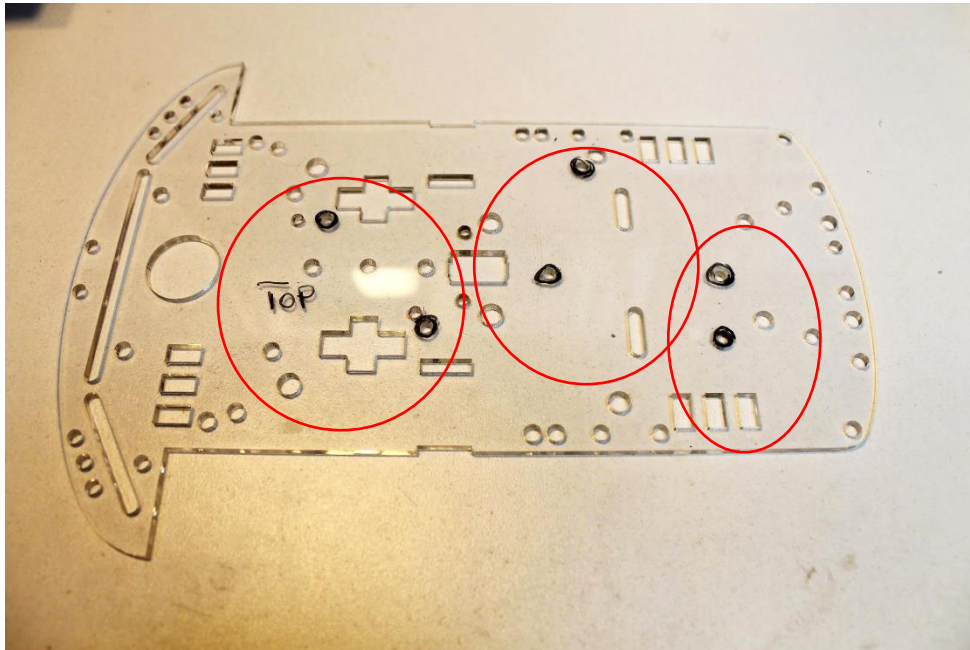
➔ Verwijder de **plastiek folie** van beide zijden van de montage plaat voor we verder gaan! Doe dit ook voor de 4 motor steuntjes.

Stap 2: **Noteer "TOP"** op de bovenkant van jouw montageplaat (zie onderstaande figuur)





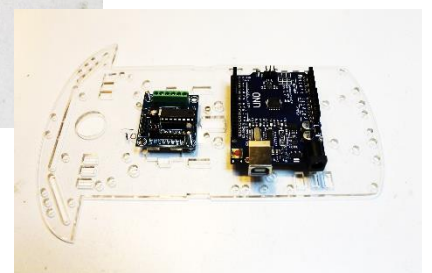
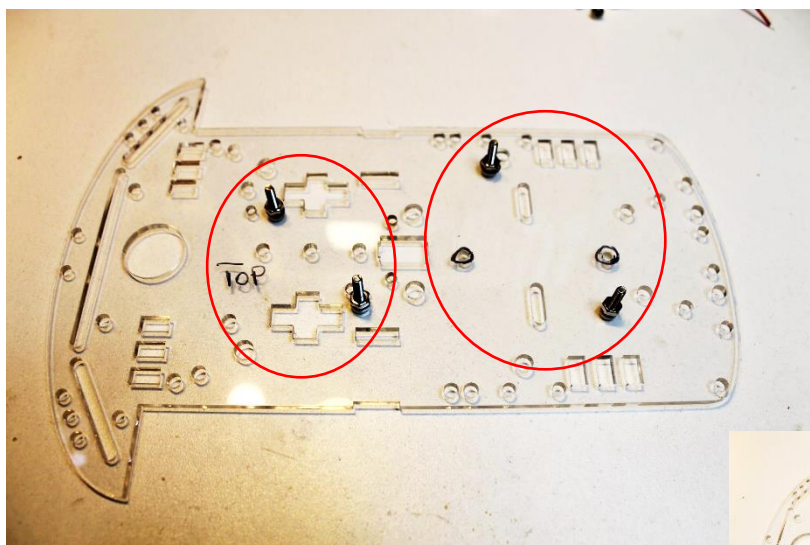
Stap 3: Plaats de **mal** van de **Arduino robot** op de montageplaat en **teken de 6 gaten af** met een zwarte stift.



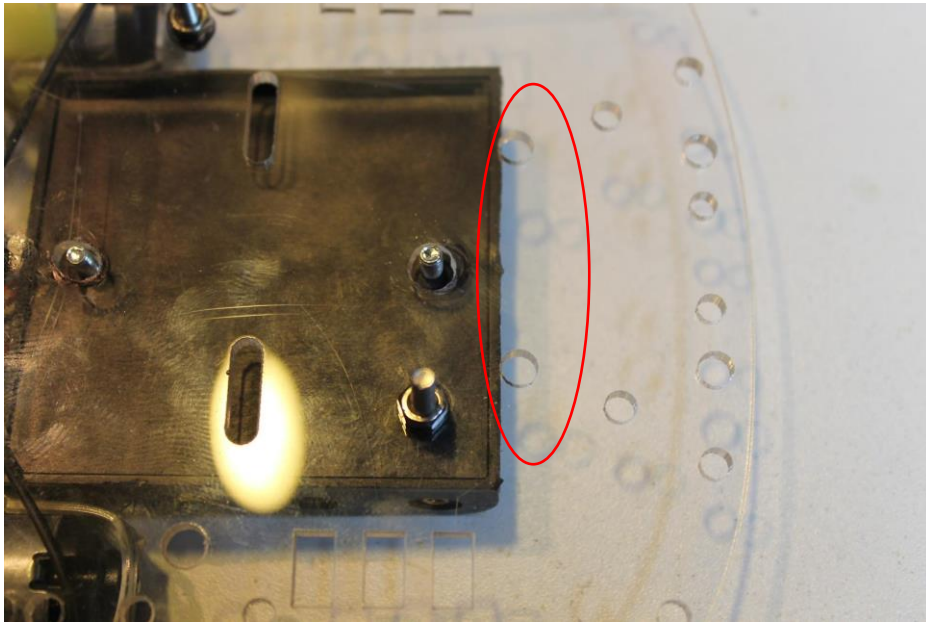
Stap 4: **Boor** op deze 6 plaatsen een **3mm gaatje**.

Stap 5: Monteer **4 x 14mm M3 bouten met een M3 moer** op de plaats waar de UNO en het motorshield gaan komen (zie onderstaande figuur).

Nog **geen Arduino of driver shield monteren** maar **test wel uit** of de 4 print gaten juist zitten t.o.v. de bouten (zie onderstaande foto's) . De montage van de printen doen we verder in deze cursus!



**Controleer** ook of de **2 gaten rechts van de batterij vrij zitten** en niet onder de batterij pack!

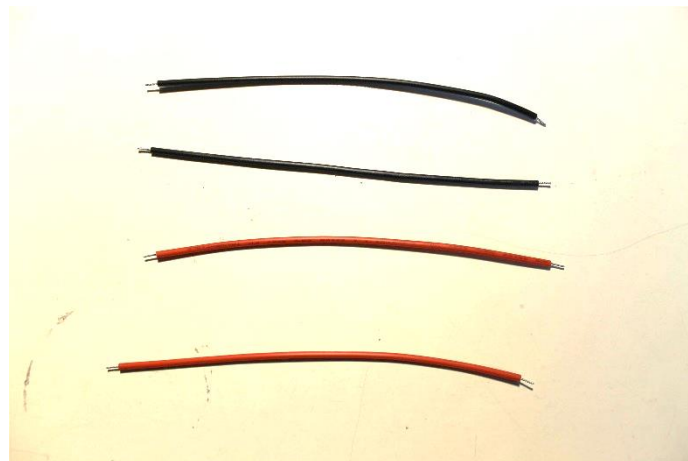


Houd hiervoor de batterijhouder aan de bottom kant. Steek de 2 x 10mm bouten door de houder.

**Check nu of de gaten rechts van de batterijhouder vrij zitten. Anders beetje bijboren!**

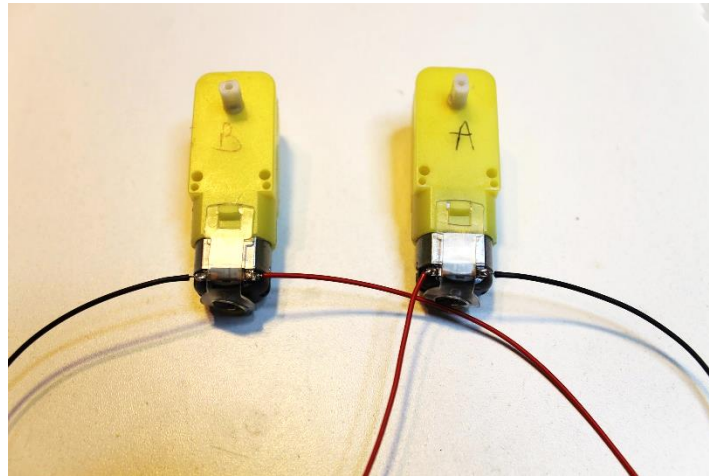
Sommige robotchassis zijn iets kleiner dan andere, vandaar deze check!

Stap 6: **Knip 2 rode en 2 zwarte draden op maat** (elk 20cm). **Ontbloot** 0.5 cm isolatie bij elke draad aan **beide zijden** en **vertin** dan even deze ontblote stukjes. Dan soldeert/monteert straks alles beter.



Stap 7: Leg de 2 motoren voor je zoals aangegeven op de foto (met de soldeerlipjes naar boven).

**Noteer** op de motoren met de zwarte stift een “A” en een “B”.



Stap 8: **Soldeer** nu de 4 draden op de motoren. Zorg dat de zwarte draden overeenkomen met de bovenstaande figuur (buitenzijde)!

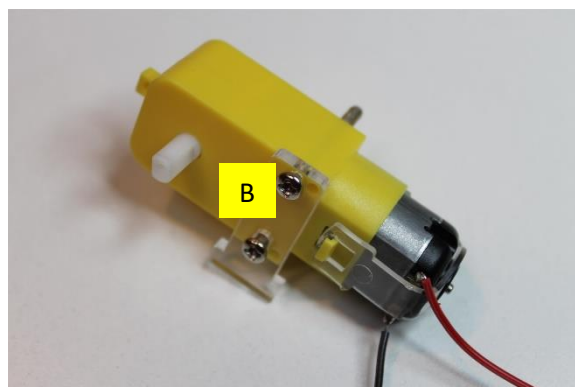
Zorg eerst dat de koperen lipjes op de motoren omhoog zijn geplooid!

Vertin deze even voor voordat je de draden eraan soldeert!

Let op dat je de plastic van de motor niet doet smelten tijdens het solderen!

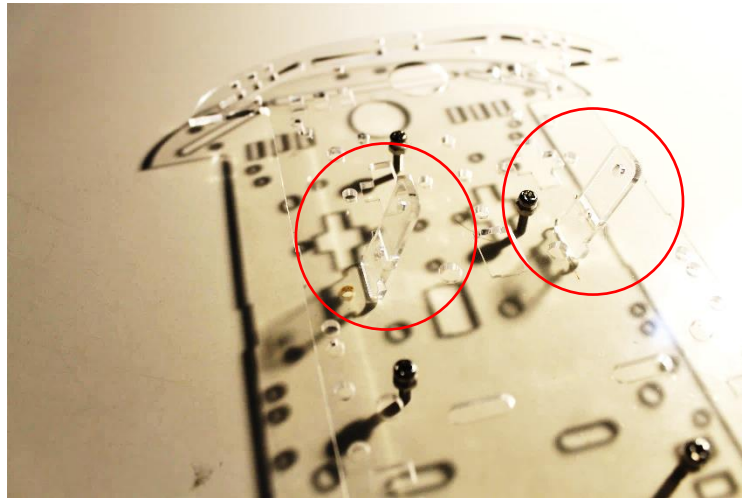
Stap 9: Monteer, met 2 x M3 bouten van 30mm, een **motorsteun** op **beide** motoren. Nog **niet vastschroeven!**

Merk op dat de steun op de plaats komt van de **geschreven letter** en het **verbrede deel** zit aan de kant van de **zwart gesoldeerde draad**.

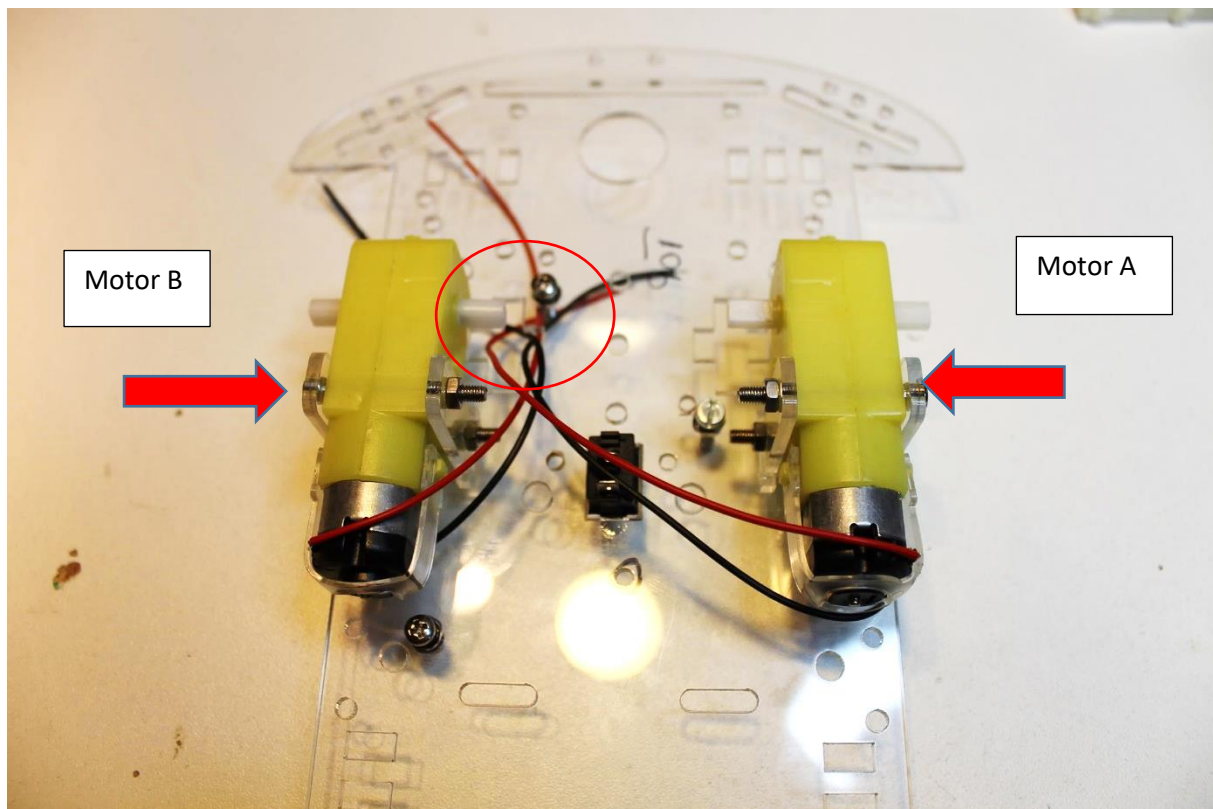




Stap 10: Plaats **2 keer een motorsteun** op de montage plaat zoals aangegeven op de volgende foto (door de plaat steken). De **bouten** voor de Arduino wijzen op dit moment **naar beneden!**



Stap 11: **Monteer de motoren** nu op de montage plaat door de M3 bouten door de 2<sup>de</sup> motorsteun te steken en deze vast te schroeven met een **M3 moer**. **Niet te hard aandraaien!!!**



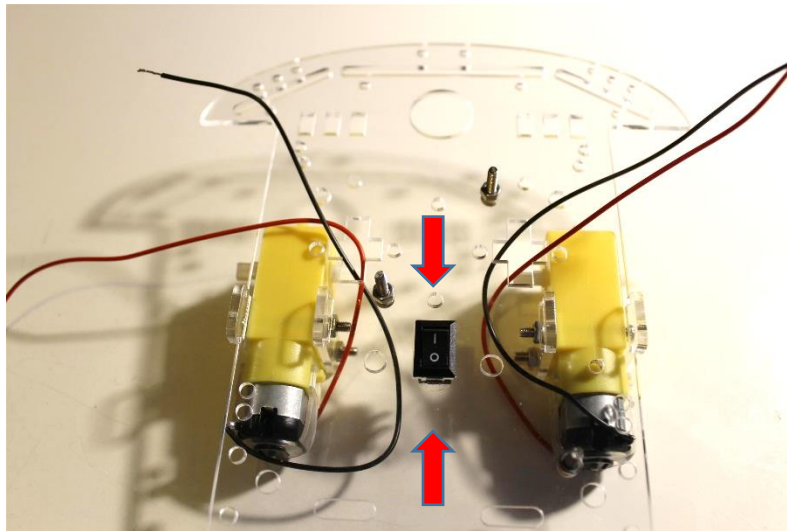
➔ Steek de **draden door de kruisvormige opening aan motor B** naar de TOP kant van de montage plaat!

Stap 12: Klik of kleef de **schakelaar** op de montage plaat.

Zorg dat de **"1"** op de knop in de richting van de **gebogen zijde** van de montage plaat wijst.

Zorg ook ervoor dat de **soldeeraansluitingen** van de schakelaar aan de **motorkant** zitten.

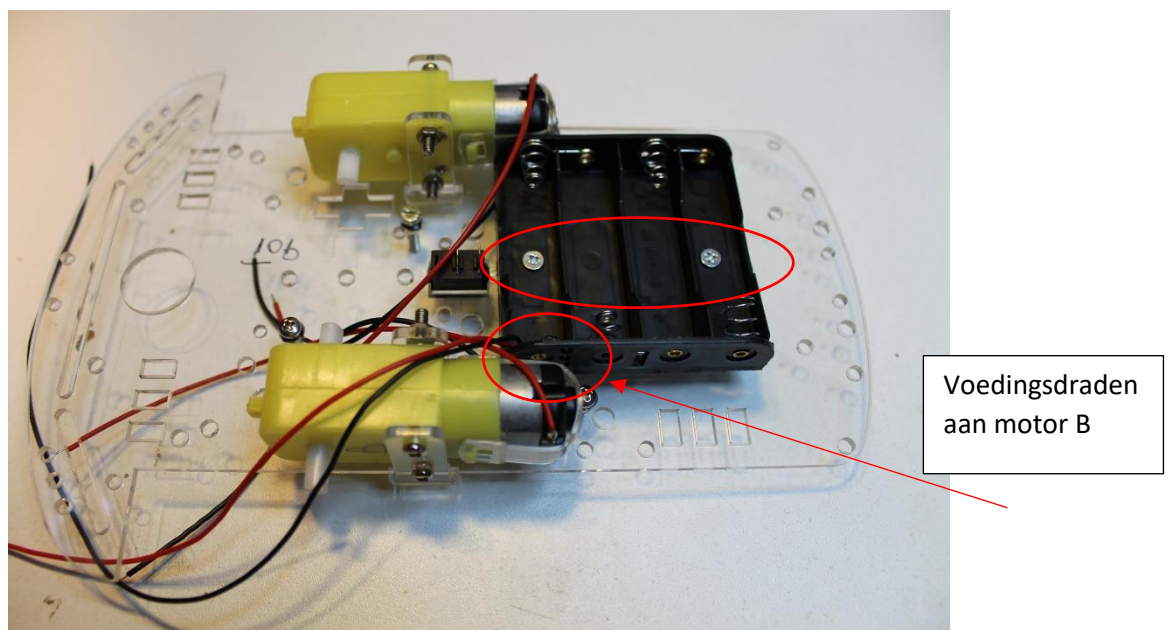
**Zorg ervoor dat de secundelijn niet loopt in de schakelaar! Daarom lijmen aan de kortste zijden! (zie pijlen op volgende figuur)**

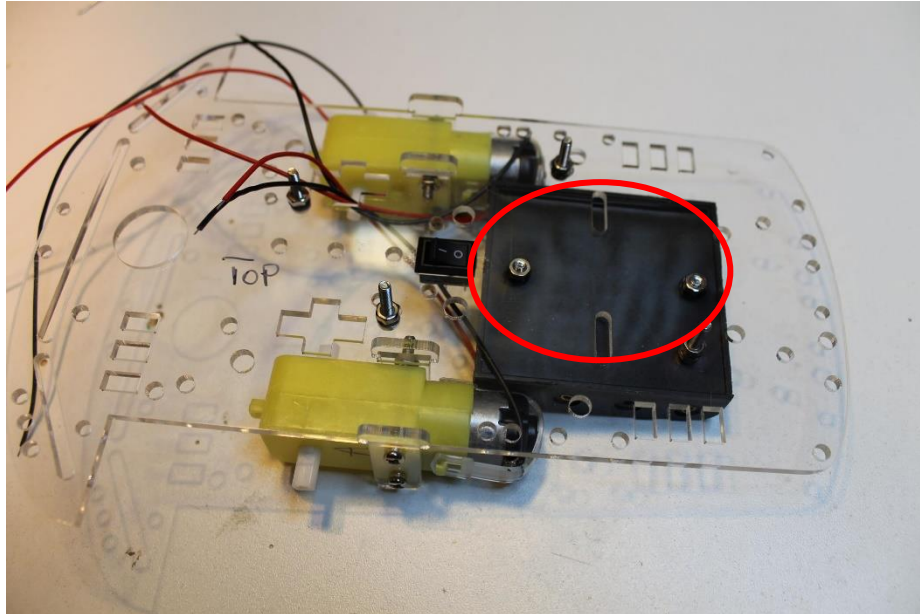


Stap 13: Neem de 4 x AA **batterijhouder** en schroef deze vast **met 2 x 10mm M3 bouten (met schuine kop)**.

Steek de bouten van "bottom naar top" en schroef ze met M3 moeren vast.

Zorg dat de rode en zwarte **spanningsdraad** van de houder zitten **aan de kant van motor B**.

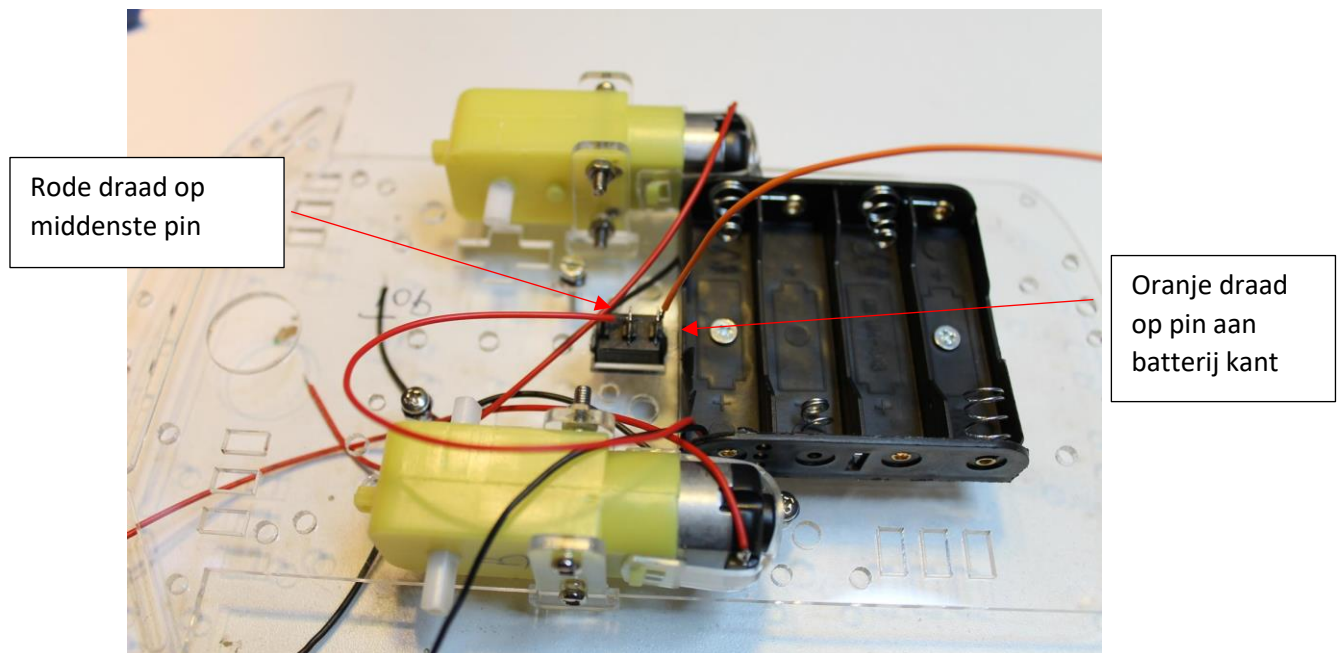




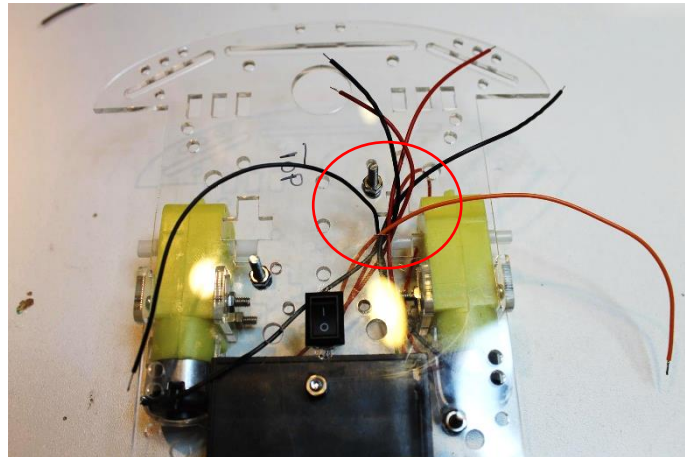
Stap 15: Knip een **oranje draad** van +/- 15cm af en **ontbloom de isolatie** aan beide zijden 0.5cm. Vertin dan deze 2 uiteinden opdat we straks makkelijker kunnen gaan solderen.

Stap 16: Soldeer de **rode draad** van de batterij, nadat je deze **eerst wat korter hebt geknipt, ontbloom en vertint**, op de schakelaar aan de middenste aansluiting (zie foto).

Soldeer dan de **oranje draad** op de ander pin van de schakelaar.



Stap 17: **Steek de draden** van de motoren en de batterij door de **kruisvormige opening aan motor B** van de **montage plaat** zoals aangegeven op de figuur.



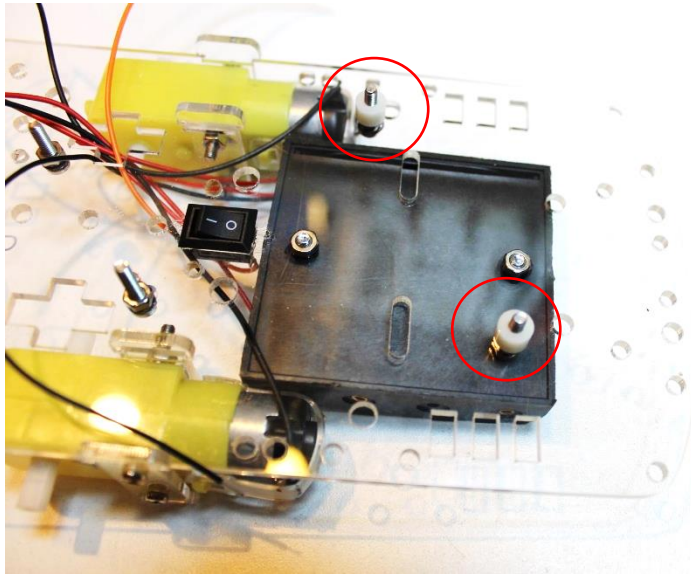
Knip de **zwarte draad van de batterij** even kort als de oranje draad!

Ontbloom het uiteinde met 0.5cm.

**Soldeer** het uiteinde.



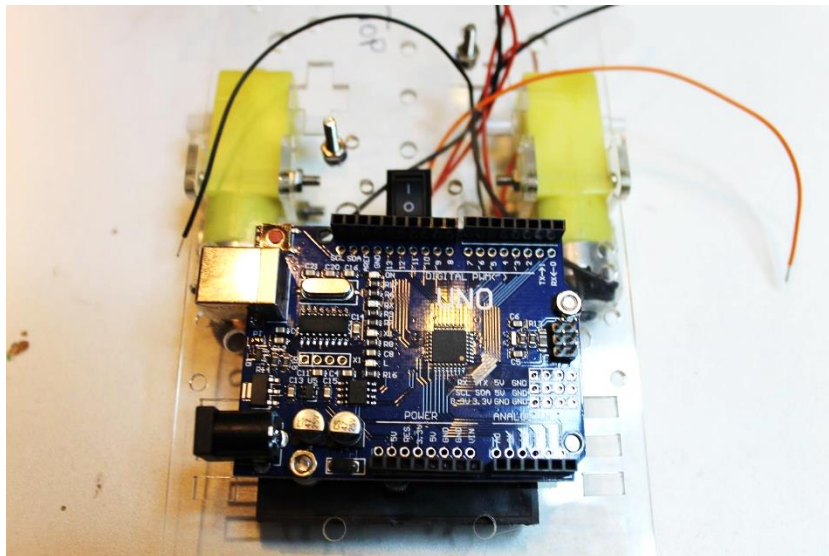
Stap 18: **plaats 2 bussen van 5mm op de bouten** waar de **Arduino** zal gemonteerd worden (zie foto).



Stap 19: **Monteer de Arduino** door hem vast te schroeven met **2 M3 moeren** op de reeds voorziene bouten en bussen.

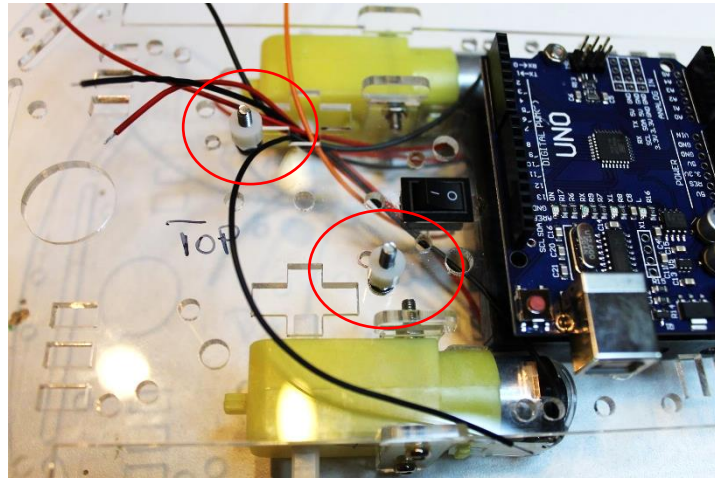
De **USB connector** zit aan de kant van motor A.

**Niet te hard aandraaien!!!**





Stap 20: plaats **2 bussen van 5mm op de bouten** waar de **motordriver** zal gemonteerd worden (zie foto).

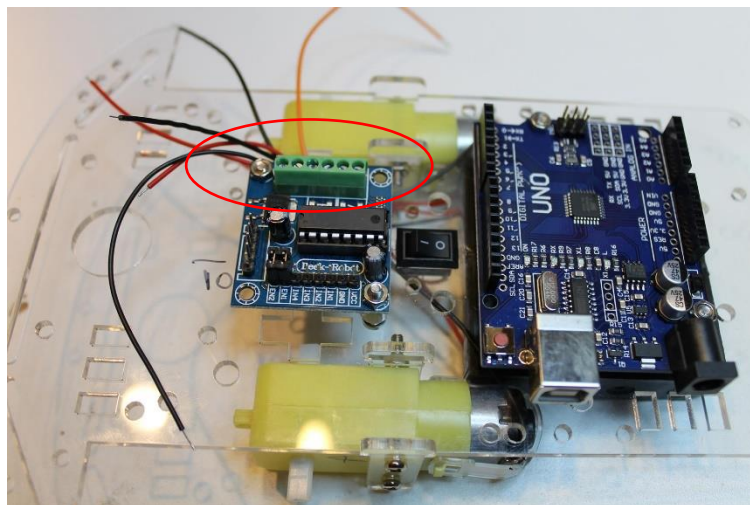


Stap 21: **Monteer het motordriver shield** op de 2 voorziene bouten en bussen.

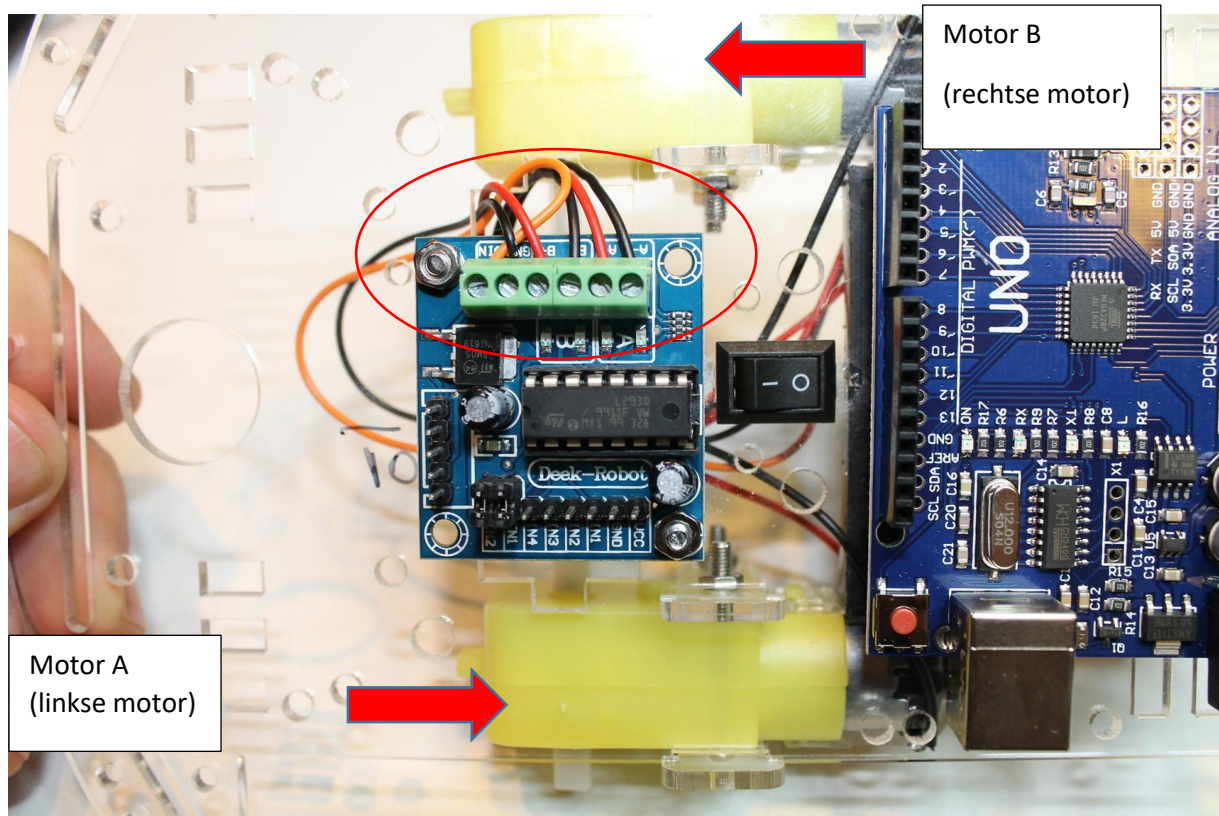
Schroef de PCB vast met **2 x M3 moeren**.

**Niet te hard aandraaien!**

Let er op dat de **groene connectoren** naar **motor B** gericht zijn!



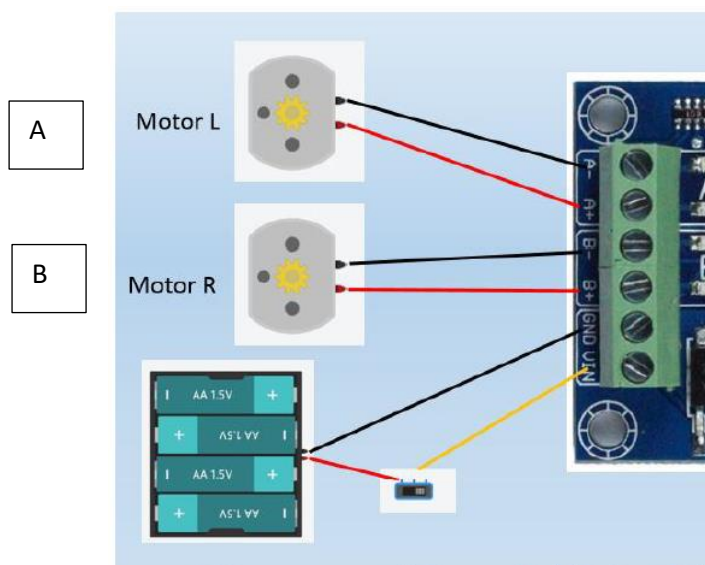
Stap 22: montage draden op motordriver:



**Schroef de 6 draden vast op de groene connectoren van het motordriver shield (zie aansluitingen in onderstaande figuur).**

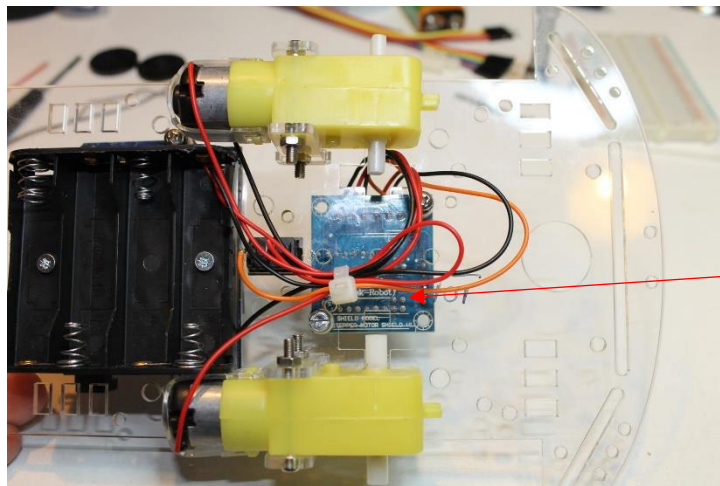
Gebruik hiervoor een platte schroevendraaier met een breedte van 2.4mm. **Draai de schroeven niet te hard aan!**

Indien het voorkomt dat er schroeven doordraaien, dan moet je deze draden vastsolderen aan de onderkant van de PCB op de juiste plek.



|                    |     |
|--------------------|-----|
| Motor links zwart  | A-  |
| Motor links rood   | A+  |
| Motor rechts zwart | B-  |
| Motor rechts rood  | B+  |
| Batterij zwart     | GND |
| Batterij oranje    | VIN |

- ➔ De verbindingen tussen de motordriver shield en de Arduino maken we pas tijdens de motor oefeningen in de cursus. Zo hinderen de draden ons niet tijdens andere oefeningen.
- ➔ Je mag de draden zo schikken op de robot dat ze niet hinderen bij het breadboard. Trek ze best door naar onderen en bind ze vast met een colson bandje.

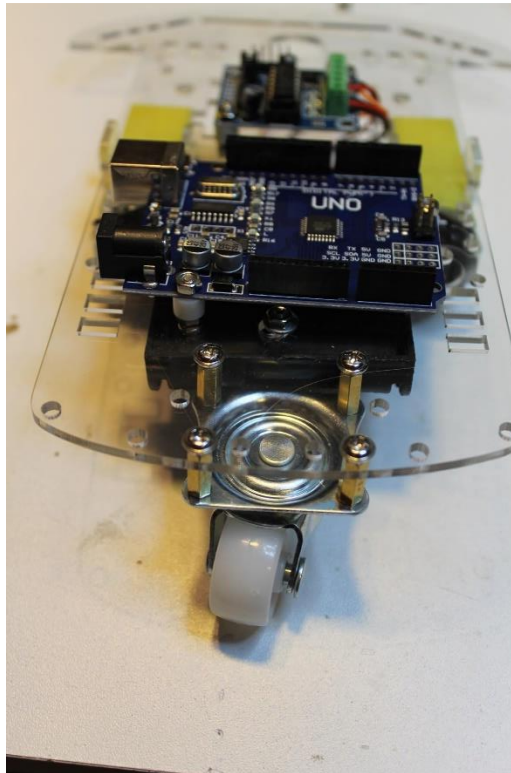


Stap 23: Schroef de **4 afstandsbussen** met 4 kleine M3 boutjes (10mm) op het wieltje. Nog niet te vast zetten in het begin!





Stap 24: Schroef met de 4 andere M3 boutjes van 10mm **het wiel vast op de montageplaat**.

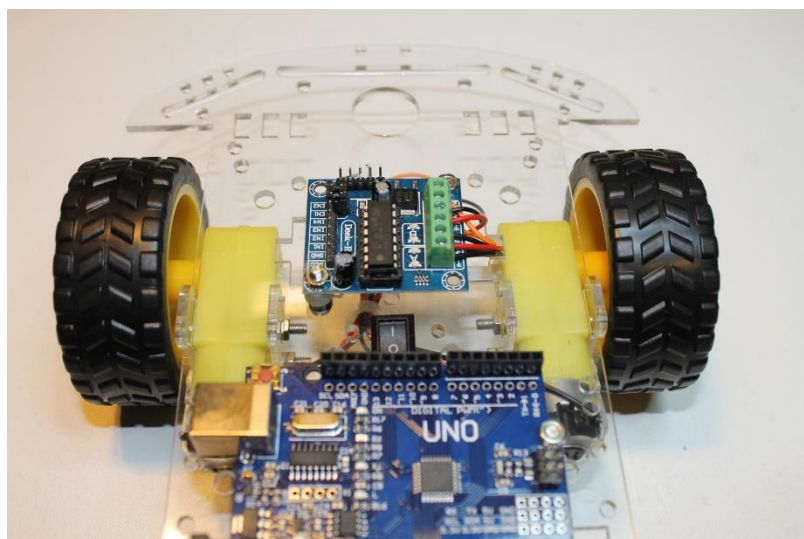


Als de gaten niet overeenkomen met de afstandsbussen van het wieltje, dan moet je de andere kant **even wat lossier draaien**. Dan kan je makkelijker de bouten vast zetten. Achteraf schroef je alles weer goed vast.

Stap 25: Plaats de **wielen** op de witte assen van de robot. Gewoon lichtjes drukken, niet vastlijmen.

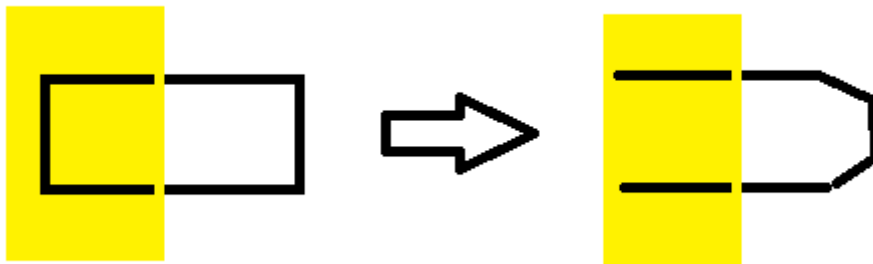
Wanneer je de banden aandrukt moet je de andere kant van de motor tegenhouden!

Zeker niet volle kracht zetten op de 2 steuntjes van de motor, die breken snel!





Als het te moeilijk gaat om de banden te monteren (sommige banden gaan beter als anderen), dan moet je de motoras (wit roterende as) een beetje schuin **bijvijlen**.



Stap 26: **Verwijder de sticker** aan de achterkant van 1 breadboard.

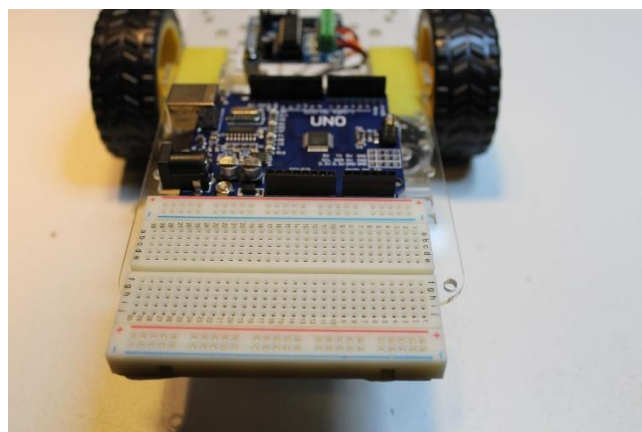
Knip nu **2 stukjes van 5cm dubbelzijdige kleefband** en plak deze op de achterkant van het breadboard.



Stap 27: Kleef het **breadboard boven het wiel**, kort tegen het Arduino bordje aan.

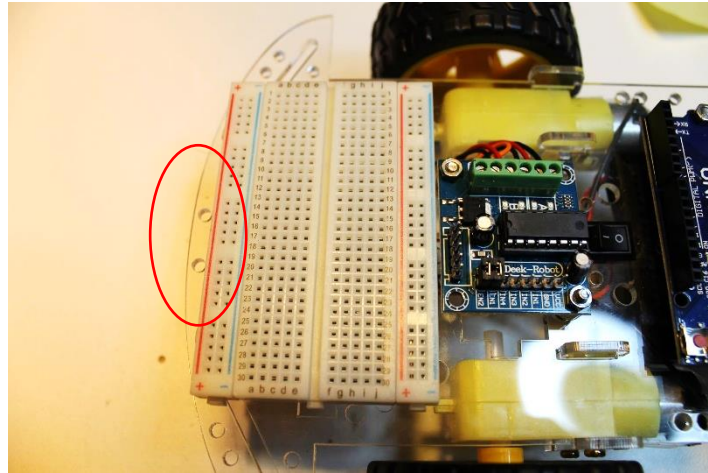
Afhankelijk van de type montage plaat kunnen deze printjes wat verder uitsteken.

Moest het breadboard na een tijdje nog loskomen, dan kan je wat secondelijm gebruiken om alles terug vast te lijmen.

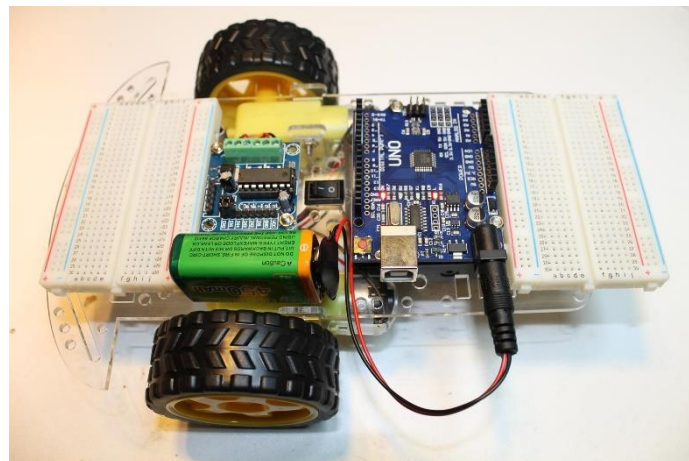


Stap 28: Kleef nu het **2<sup>de</sup> breadboard** vast met zijn eigen kleefband op de voorkant van de robot.

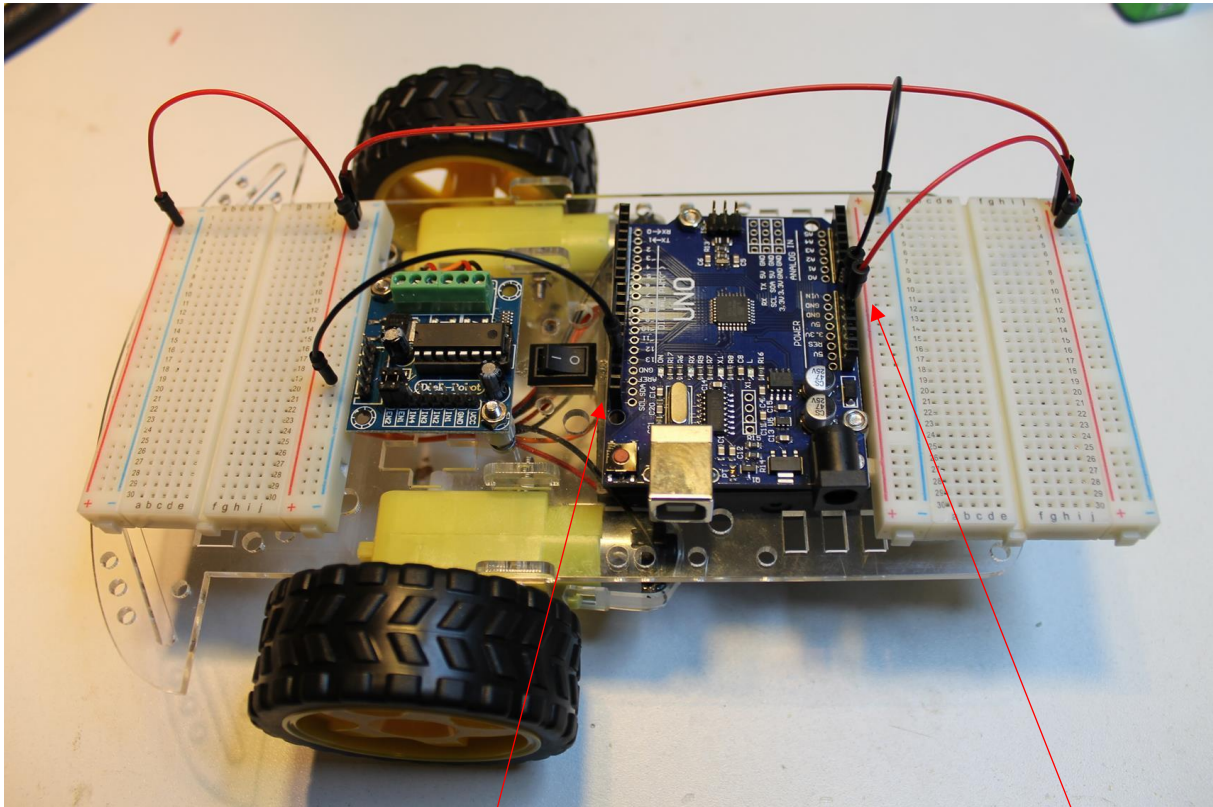
Zorg dat de **2 gaten** voor de lijnvolgers **vrij blijven!**



Stap 29: Voorzie de 9V batterij van de “9V clipp naar DC connector” en steek deze voor te testen even in de **Arduino voedingsconnector**. De groene/rode LED “ON” moet gaan branden. Trek daarna de connector uit om de 9V batterij te sparen.



Stap 30: **Voorzie de +5V (rode draden) en GND (zwarte draden)** op beide breadboards, verbonden met de Arduino. Zie hiervoor de foto en het voorbeeld van de begeleider.



GND = zwart

+5V = rood

GND = zwart

Stap 31:

Plug de **USB kabel** in de Arduino en ook in de PC (waar de Arduino software op is geïnstalleerd).

Nu wordt normaliter de **driver** geladen van het Arduino board.

Ga in de **device manager** kijken (Windows + Pauze knop) of het board goed geïnstalleerd is.

Mogelijk vind Windows de driver niet dadelijk. Zorg dat de PC aan het **netwerk** hangt. Klik nu rechts op het apparaat dat niet gevonden wordt in de device manager (geel uitroepteken) en laat het **stuurprogramma updaten**. Hierbij kies je om Windows op het net te laten zoeken. Dit kan even duren.

Daarna moet de driver gevonden zijn en zal onder **COM poort** apparaten de Arduino verschijnen.

Meer info hierover vind je ook in de installatie cursus.

Stap 32: maken van de **lijnvolgers** (deze kunnen in principe op elk later moment toegevoegd worden)

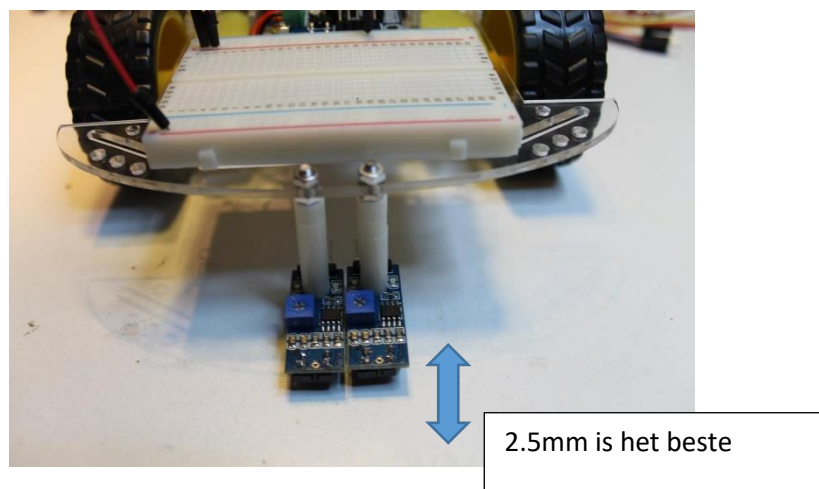
Maak 1 lijnvolger klaar voor montage:

- Neem een 40mm bout en steek deze door het gat van de PCB van de lijnvolger (let op dat de sensor juist zit zoals aangegeven op de figuur).
- Schuif nu 1 afstandsbus van 20mm en 2 afstandsbusen van 5mm op de bout.
- Zet alles vast met 1 M3 moer.
- Doe hetzelfde voor de andere lijnvolger.



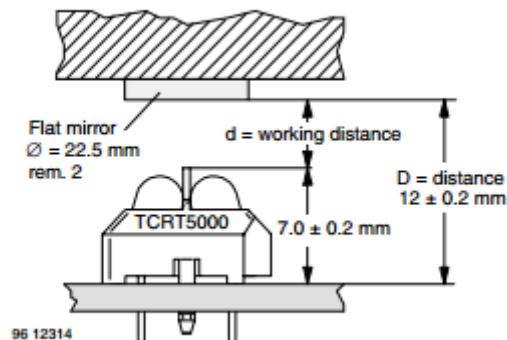
Stap 33: montage lijnvolgers op robot

Schroef nu beide lijnvolgers met een M3 bout vast in de 2 gaten van het robotchassis.





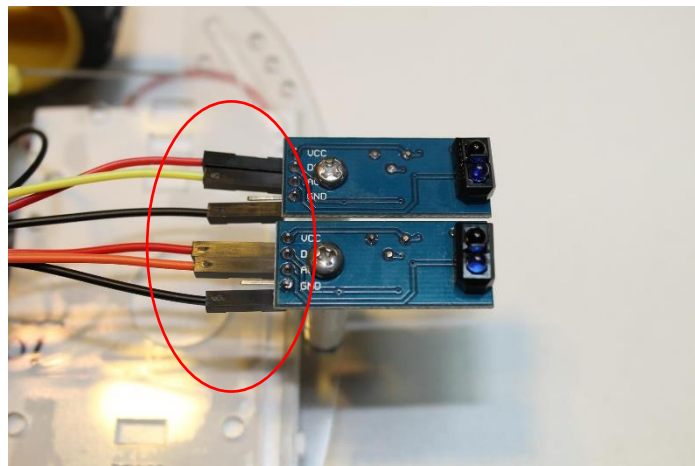
Zorg ervoor dat de afstand “d” tussen de lijnvolger en de tafeloppervlakte maximum 15mm is. Bij **2.5mm werkt de sensor het beste**. Meet de afstand na. Eventueel moet je een moertje bijvoegen of weglaten aan de kant van de afstandsbusen.



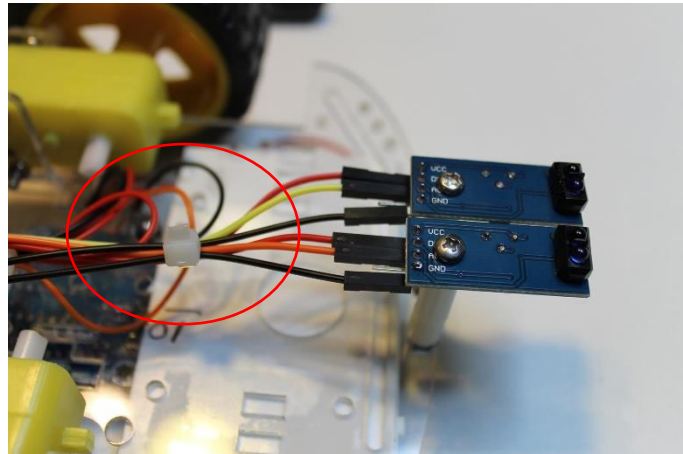
Stap 34: sluit **6 female to male draden** aan op de sensoren zoals aangegeven op volgende figuur.

Zorg dat de kleuren overeenkomen met die van de figuur (eventueel draden uitwisselen met andere cursisten of de leerkracht):

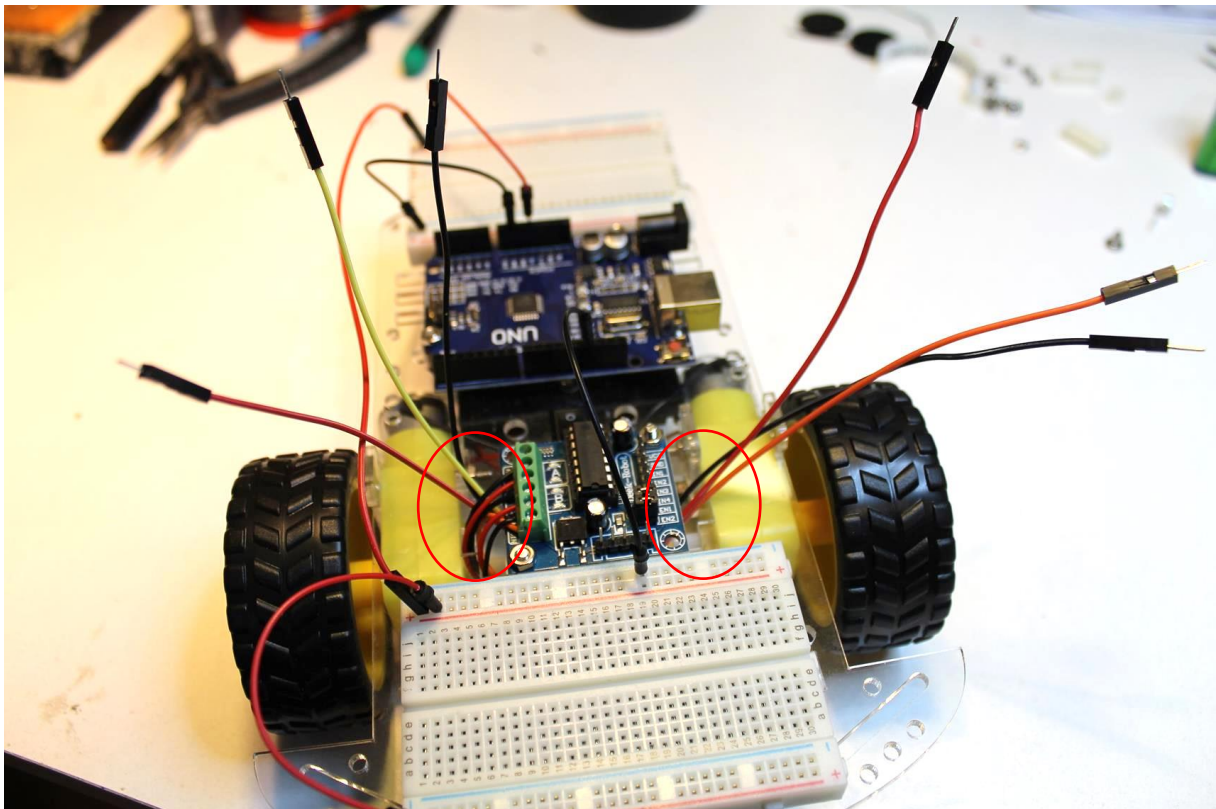
Zwart = GND, Rood = VCC, andere kleuren = **digitale OUT D0**



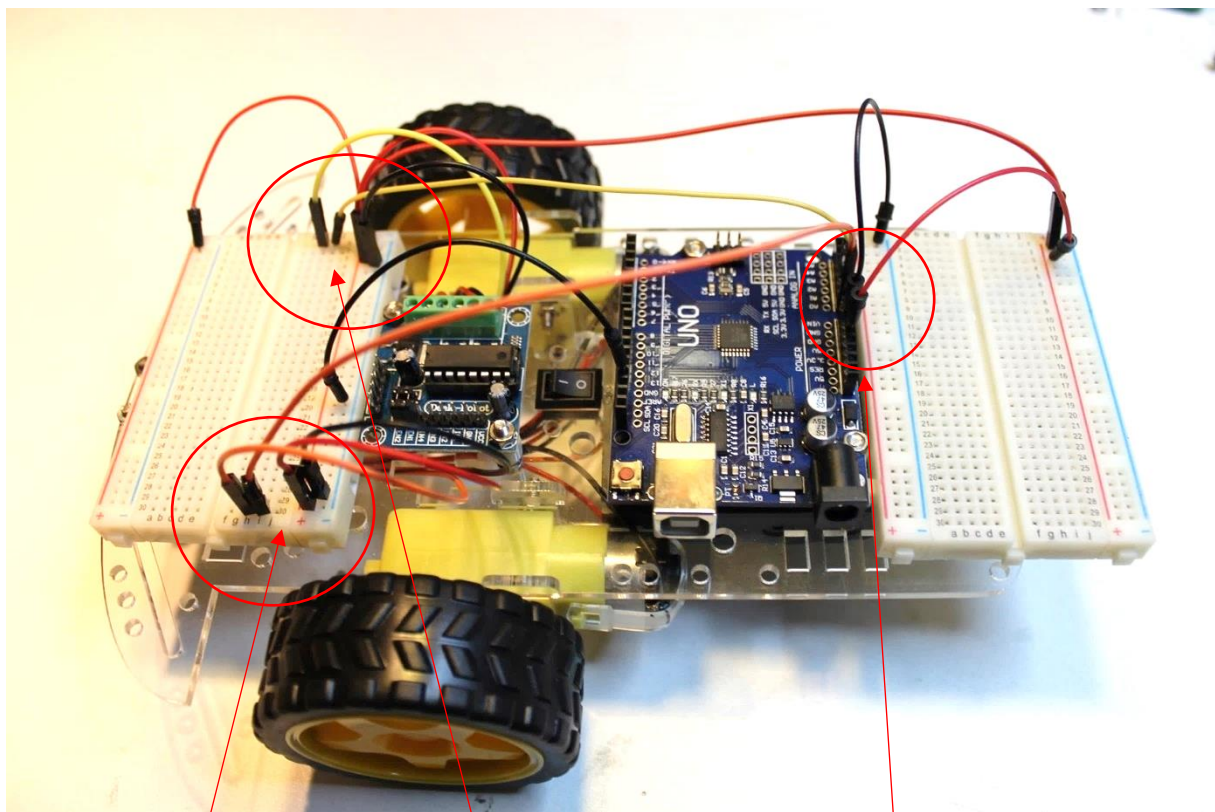
Stap 35: plaats een colson bandje rond de 6 draden om te voorkomen dat de draden makkelijk wegglijpen.



Stap 36: steek de 3 draden van 1 sensor door 1 kruisvormig gat van het chassis naar de andere kant. Doe dit via het andere kruisvormige gat ook voor de andere sensor.



Stap 37: sluit de **3 draden per lijnvolger** aan via de breadboards op de Arduino:



Massa, VCC en  
OUT van de  
linkse sensor

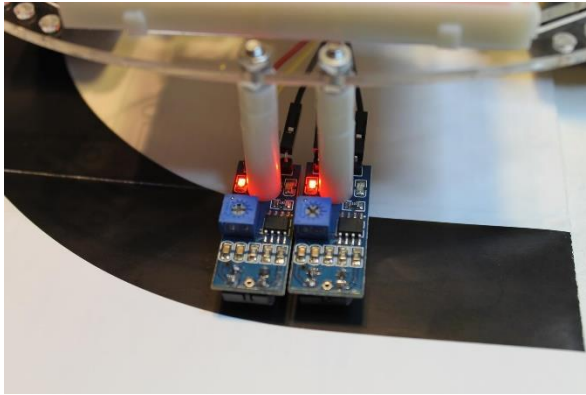
Massa, VCC en  
OUT van de  
rechtse sensor

OUT sensor links op A0  
OUT sensor rechts op A1

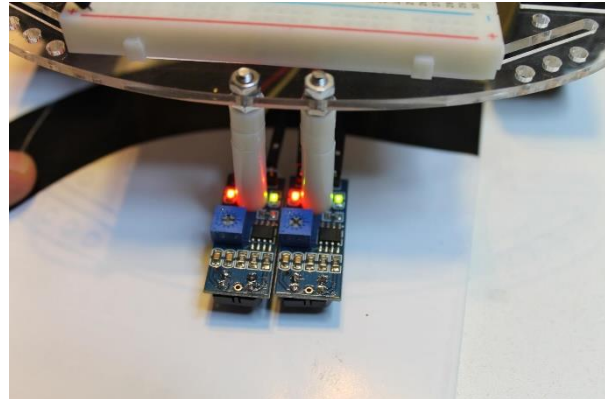
Je kan de sensoren afstellen via de potentiometers.

Sluit eerst 9V aan op de Arduino.

Draai dan met een kleine schroevendraaier aan beide potmeters zodanig dat je het volgende krijgt:



Zwarte lijn = groene LED OFF



Witte oppervlakte = groene LED ON



Stap 38: Afhankelijk van de belichting van het parkoer waar de lijnvolger gaat overrijden moet er **extra bijgelicht worden met een witte LED ( dit kan op een later moment toegevoegd worden).**

Deze LED kan, net als een gewone LED, op de VCC aangesloten worden met een 220 of 330 ohm weerstand.

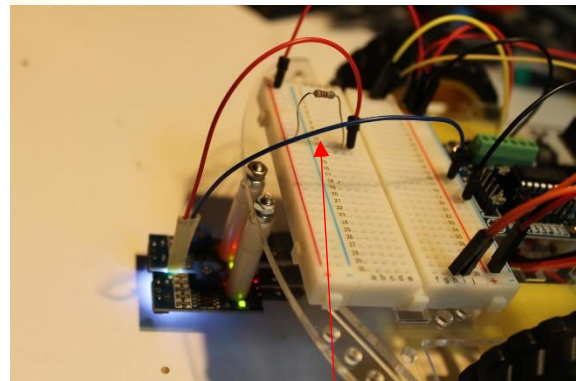
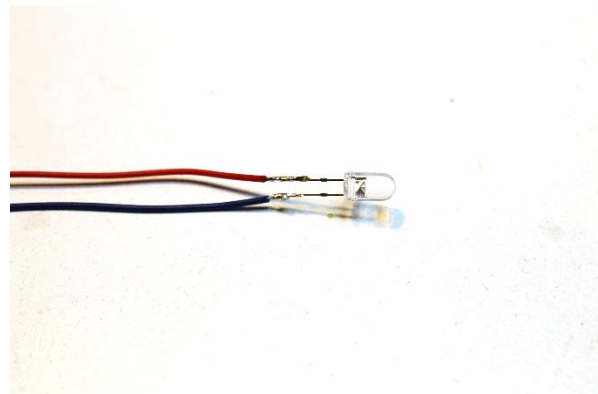
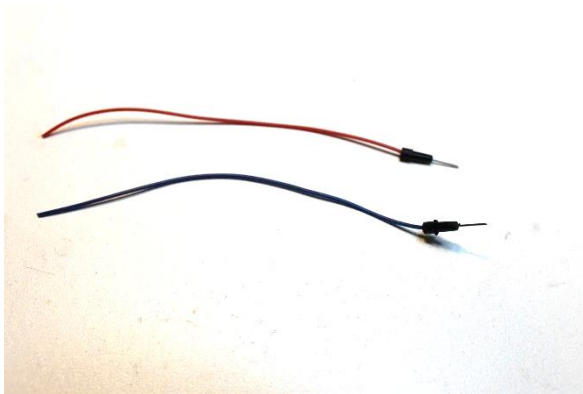
Hierdoor is de sensor **niet afhankelijk van de plaatselijke weerkaatsingen en schaduwen.**

Dan kan het infrarood signaal op elke plek van het parkoer hetzelfde gemeten worden.

Plaats de witte LED zo dat deze **net schijnt op de plek waar de sensoren meten.**

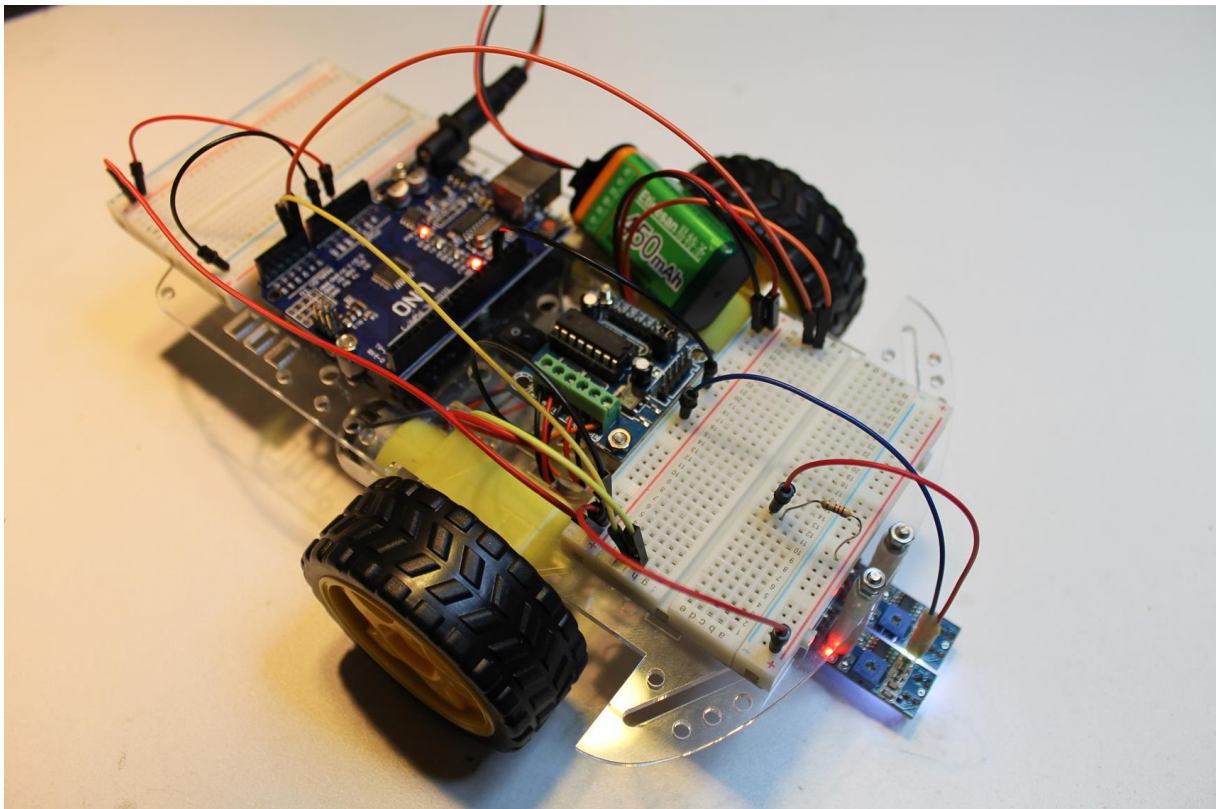
Het **langste pootje** van de LED is de “+” en moet via **220 ohm** in serie met de LED geschakeld worden via een **rode draad**. Het **kortste LED pootje** moet met de **massa** verbonden worden via een **zwarte draad**.

Je kan met wat **scheurtape** de pootjes van de LED **gescheiden** houden, nadat ze zijn gesoldeerd op de draden. Zo voorkom je een kortsluiting. Wanneer je de 9V batterij aansluit moet de LED wit licht geven.



Vergeet de 220 ohm weerstand niet!

Stap 39:



Het motorshield sluiten we pas aan als we hier aan toe komen in de cursus. Kwestie van niet te veel draden in het begin op de robot aan te sluiten.

Zo kan je in het begin ook best de lijnvolgers en witte LED bedrading weglaten.

Vergeet niet van jouw naam op jouw robot te kleven!

Proficiat, de **robot is klaar** om geprogrammeerd te worden. Zie hiervoor de Arduino programmeer cursus voor beginners. Veel plezier.

Nog vragen?

Zijn er nog vragen, dan kan je me altijd bereiken op:



FRANK MARCHAL  
HOMMELHEIDE 45  
B-3500 HASSELT  
+32 (0)498 82 15 90  
INFO@EDULAB.BE  
WWW.EDULAB.BE