

VARIOBOT®

DISCOVER MECHATRONICS

for
plugging

varikabi

A Variable Robot Kit with
12 Astounding Functions

- > for beginners and experts
- > no programming needed
- > patented sensor system

Manual

Dutch
v20200928

AGE

8+

ASSEMBLY

1h

PARTS

30



Veiligheidsinstructies voor ouders en kinderen

Waarschuwing! Altijd uit de buurt van kinderen houden. Verstikkingsgevaar door inslikken van kleine onderdelen



Letselgevaar door scherpe punten en randen van afzonderlijke onderdelen. Wijzigingen voorbehouden.

Let op: Alleen geschikt voor kinderen vanaf 8 jaar. Gebruik onder toezicht van een volwassene aanbevolen. Lees de instructies vóór gebruik, volg ze op en bewaar ze voor toekomstig gebruik. Bewaar de verpakking.

Batterij: voor het bouw pakket is een 9V-batterij nodig, die niet is meegeleverd vanwege de beperkte houdbaarheid.

Kortsluiting van de batterij moet worden vermeden, omdat dit kan leiden tot oververhitting van kabels en exploderen van de batterij. Na gebruik moet de batterijclip worden losgekoppeld van de batterij. Niet-oplaadbare batterijen mogen niet worden opgeladen. Explosiegevaar!

Vervorming van de batterijen moet worden vermeden. Gebruikte batterijen moeten worden weggegooid in overeenstemming met de milieuvoorschriften.

Let op: de LED's, de sensoren en de transistors moeten correct gepolariseerd zijn geïnstalleerd om de circuits te laten werken. De twee transistors hebben elk een ander merkje en mogen niet verward worden. De motoren moeten correct zijn aangesloten.

Algemene informatie

Alle schakelingen in deze handleiding zijn met de grootste zorg ontwikkeld, nagekeken en getest. Ondanks dat kunnen fouten niet volledig worden uitgesloten. De auteur is aansprakelijk in gevallen van opzet of grove nalatigheid overeenkomstig de wettelijke bepalingen. Overigens is de auteur alleen aansprakelijk op grond van de wet op productaansprakelijkheid voor letsel aan leven, lichaam of gezondheid of verwijtbare schending van essentiële contractuele verplichtingen.

De vordering tot schadevergoeding wegens schending van essentiële contractuele verplichtingen is beperkt tot de contractuele, te voorziene schade, tenzij een geval van verplichte aansprakelijkheid op grond van de wet op de productaansprakelijkheid wordt toegekend.

Het product is vervaardigd in overeenstemming met de toepasselijke Europese richtlijnen en draagt daarom het CE-merk. Het beoogde gebruik wordt beschreven in deze handleiding. Voor elk ander gebruik of wijziging van het product ben je zelf verantwoordelijk. Installeer daarom de circuits precies zoals is beschreven in de instructies.

Het symbool van de doorgestreepte vuilnisbak betekent dat dit product, gescheiden van huishoudelijk afval, als elektronisch afval moet worden gerecycled.



Inleiding

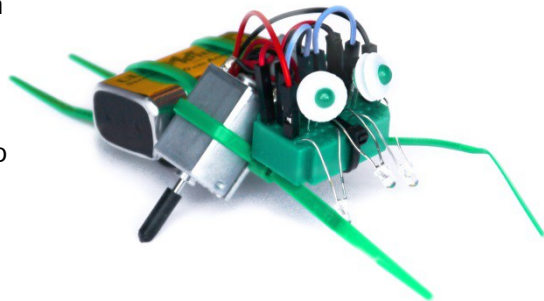
We zijn blij dat je voor dit veelzijdige robot bouw pakket hebt gekozen. Varikabi geeft je toegang tot elektronica. Je zult zeker lang plezier hebben van Varikabi met een verscheidenheid aan experimenten en bouw mogelijkheden.

Varikabi's 'spieren' zijn twee motoren, zijn 'hersencellen' twee transistoren. De eenvoudige besturingscircuits worden op een klein breadboard opgebouwd en zijn daarom eenvoudig aan te passen/te verwisselen.

Dankzij de combinatie van drie lichtsensoren kan varikabi de kleinste contrasten in zijn omgeving waarnemen en er op reageren (op verschillende manieren). Door het circuit en de sensoren te variëren, verken je 12 geweldige functies en gedrag.

varikabi kan veel:

- een hindernisbaan afleggen
- het volgen van donkere en lichte lijnen
- het volgen of verplaatsen van objecten
- licht zoeken, volgen of omcirkelen
- traceren of omcirkelen schaduwen
- cirkelen op lichte of donkere gebieden



Inhoud

1) Opbouw

varikabi is verkrijgbaar in de zeven kleuren: rood, blauw, groen, neon groen, geel, roze en zwart. Ongeacht de kleurvariant zijn er zeven verschillende diermodellen om uit te kiezen. Talrijke illustraties laten je stap voor stap zien hoe je deze kunt bouwen.

varikabi FT is een hoogwaardige kit met originele Fischertechnik-componenten.

- S. 9 varikabi als een hond
- S. 17 varikabi als een zeeleeuw
- S. 23 varikabi als een kikker
- S. 29 varikabi als een vogel
- S. 35 varikabi als een giraf
- S. 43 varikabi als een muis
- S. 51 varikabi als een kever
- S. 60 varikabi - Fischertechnik

2) Functies

De handleiding voor experimenten legt de twaalf functies van varikabi uit. Het laat je zien hoe je de juiste circuits bouwt, de motoren aansluit en de drie sensoren instelt. Raadpleeg ten slotte de Foutdiagnose-handleiding voor het geval iets niet werkt zoals verwacht.

3) Werking

Je leert hoe de verschillende besturings-circuits en componenten van het bouw pakket werken. Je leert varikabis gedrag en begrijpt hoe ze worden veroorzaakt. Dit deel van de handleiding blijft altijd in ontwikkeling en zal voortdurend worden bijgewerkt.

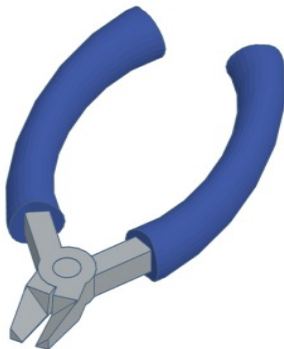
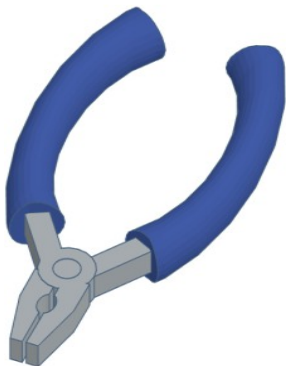
4) Uitbreidingssets

Deze drie accessoires en uitbreidingen zorgen voor langdurig plezier bij het experimenteren en spelen met je varikabi-kit.

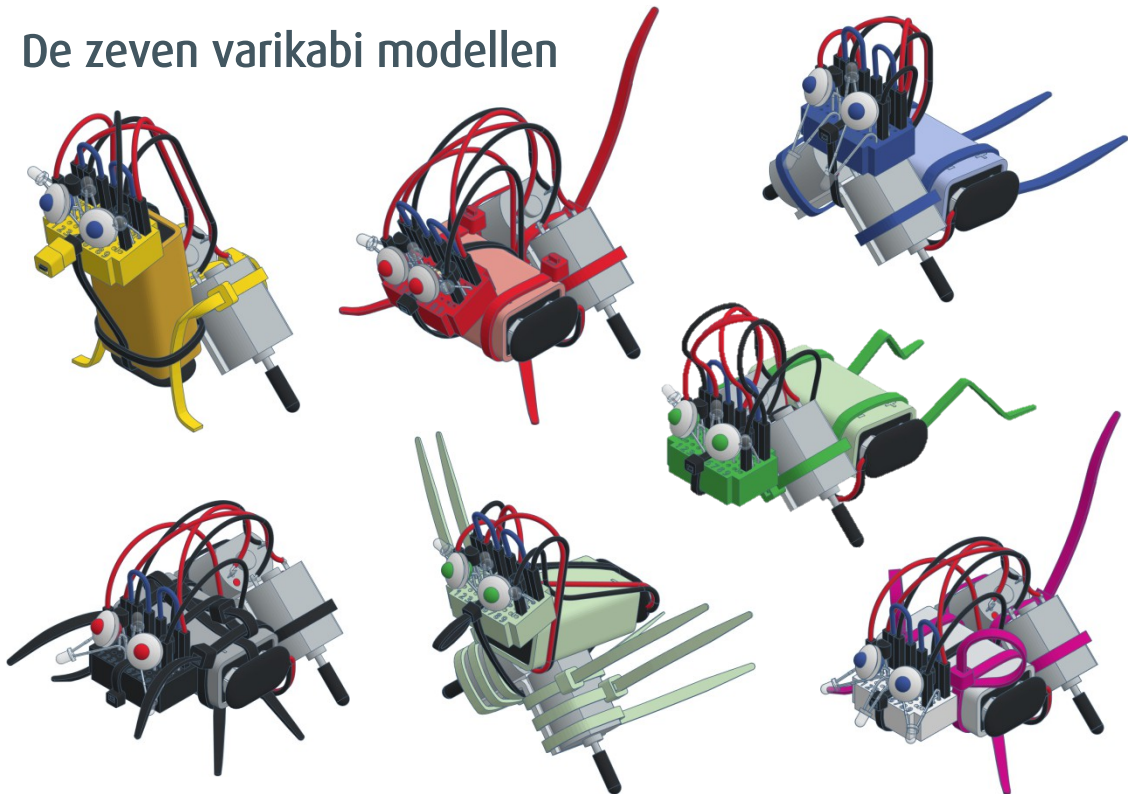
1) Opbouw

Wat je nodig hebt

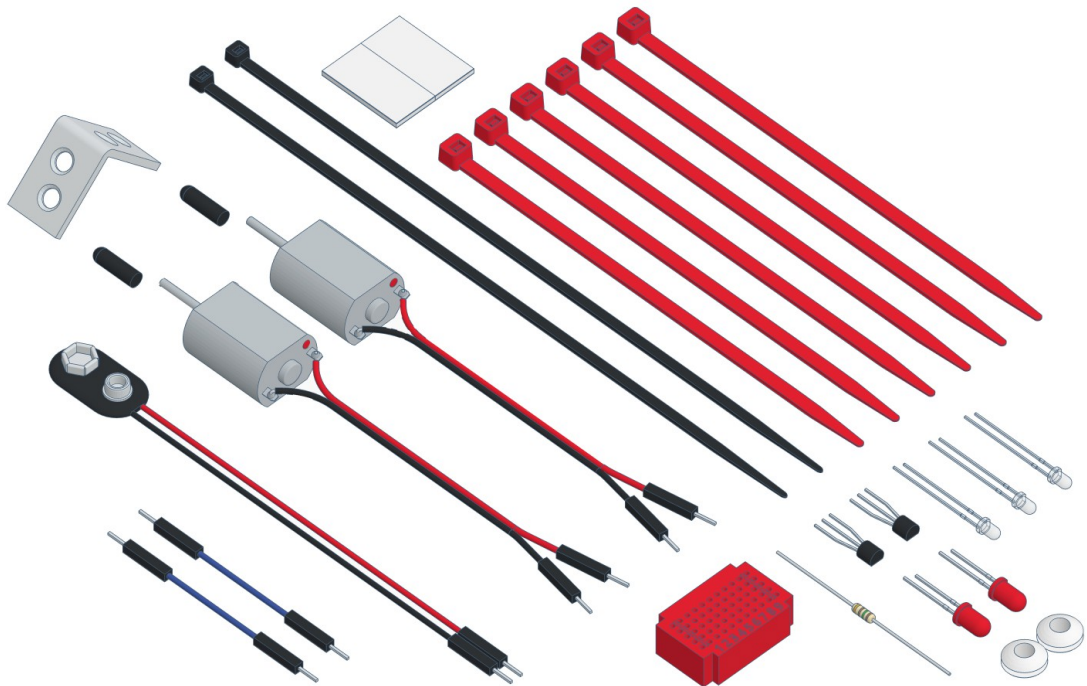
- 9 V-blokbatterij of 9 V-oplaadbare batterij
- tang en zijsnijtang
- Zwarte isolatietape (voor varikabi FT)
- ongeveer een uur van je tijd



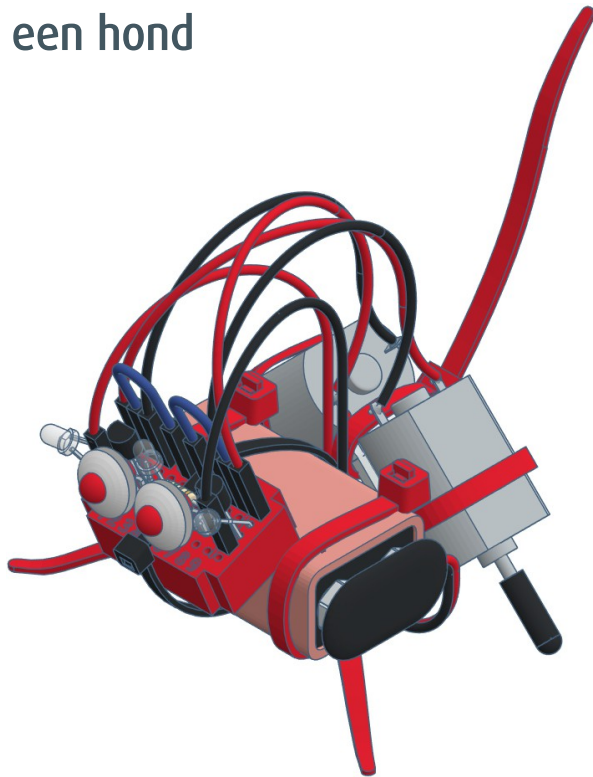
De zeven varikabi modellen



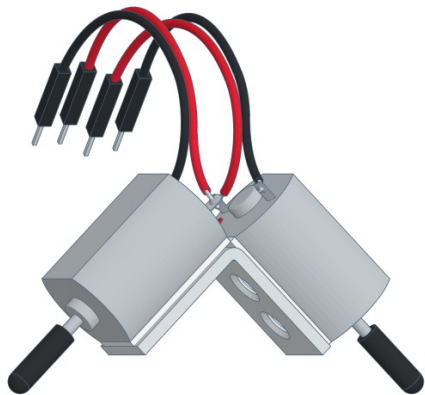
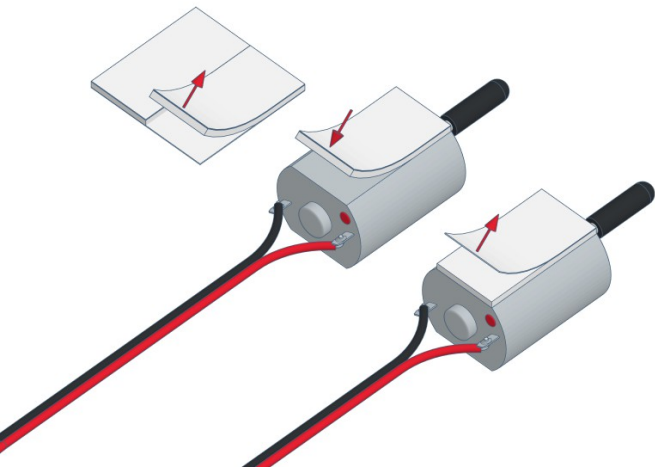
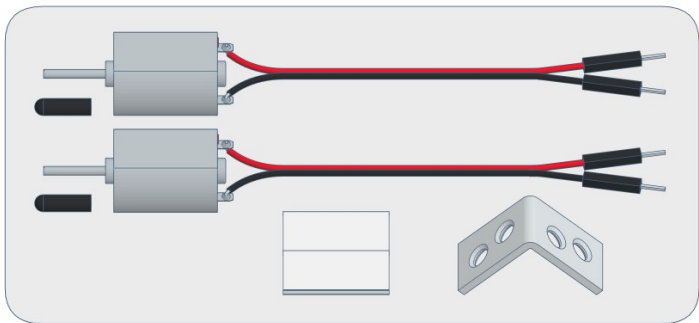
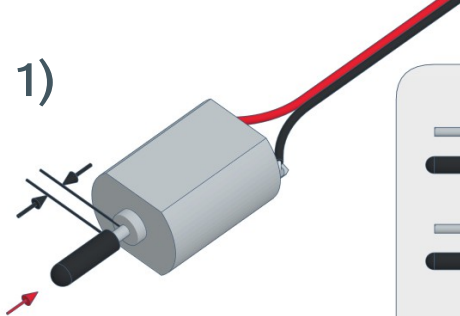
De componenten



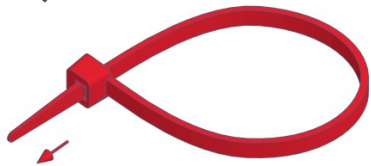
varikabi als een hond



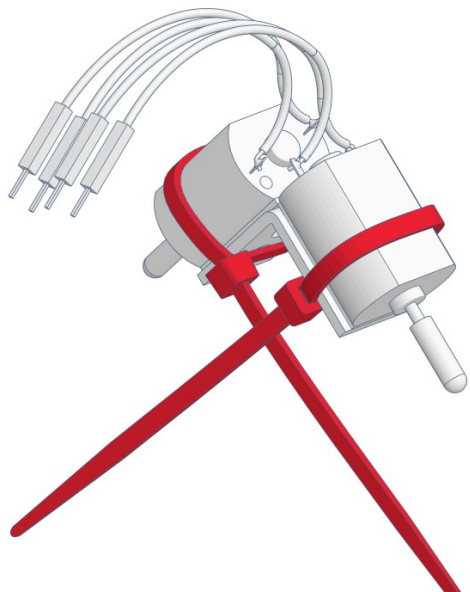
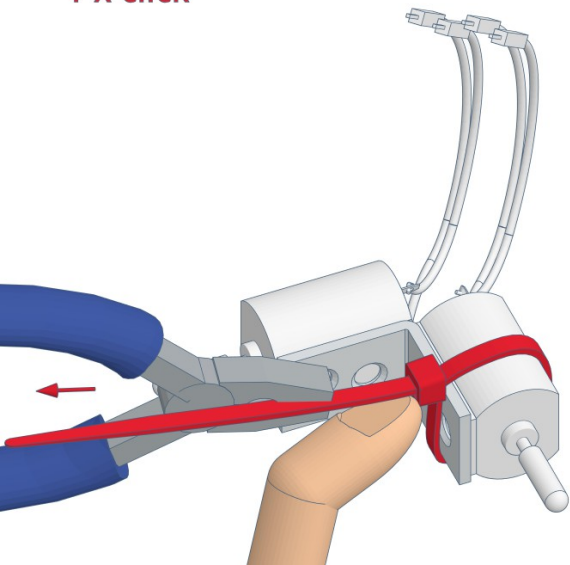
1)



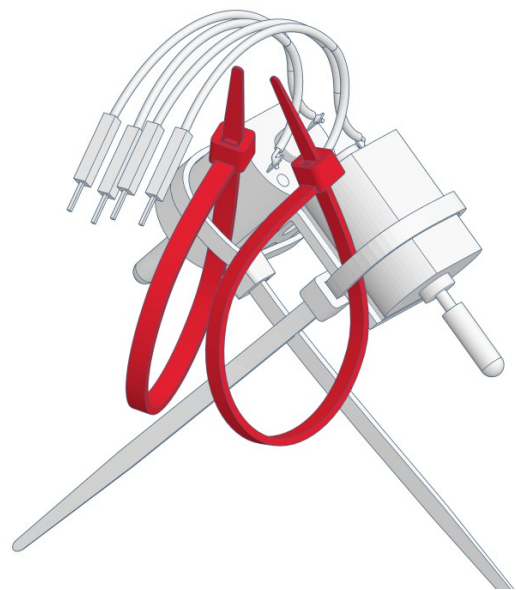
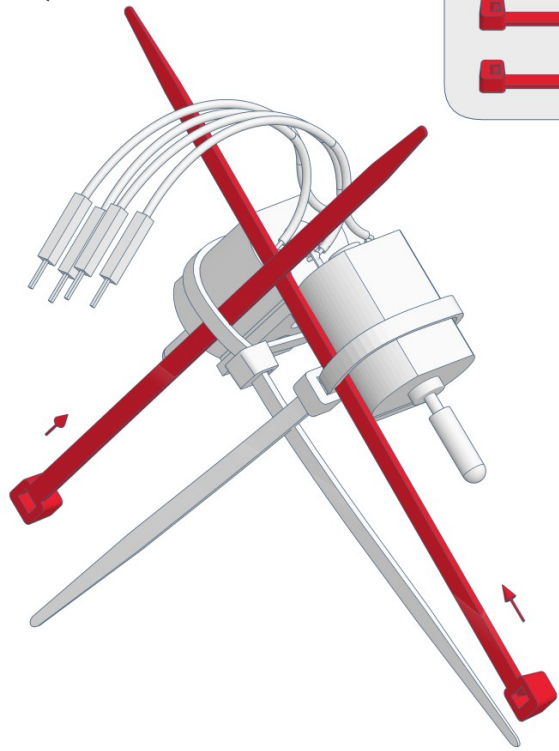
2)



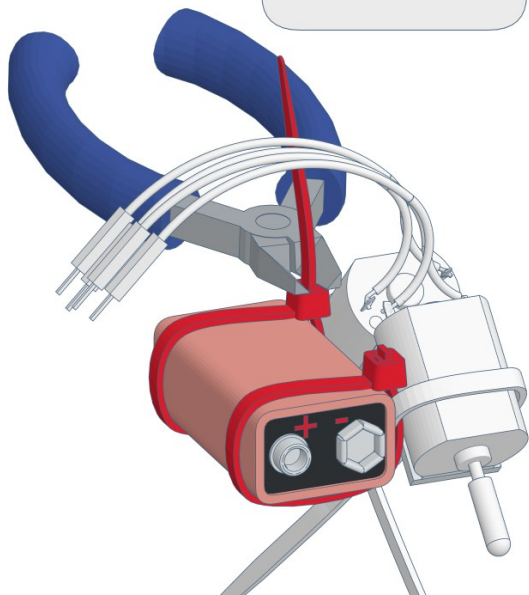
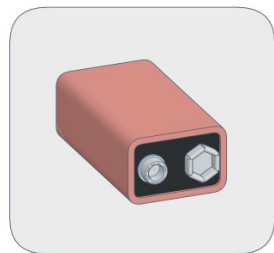
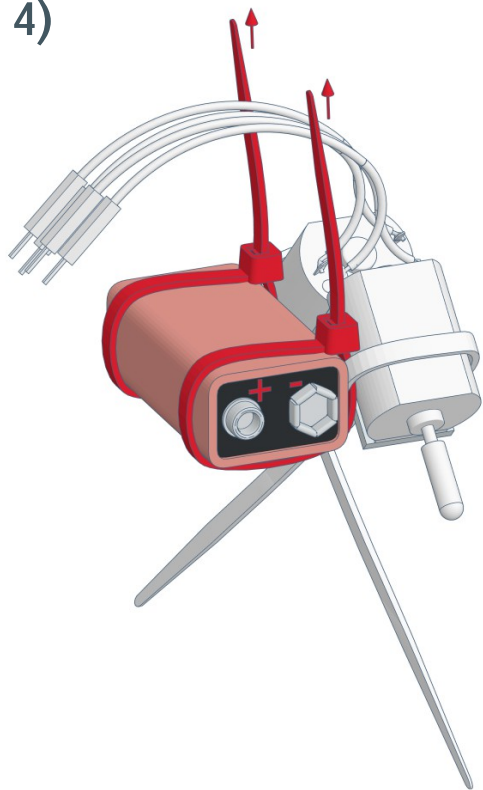
1 x click



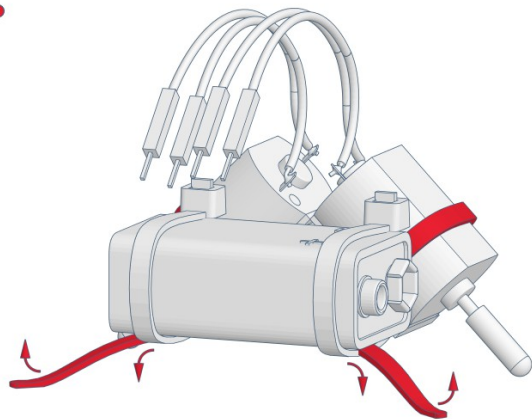
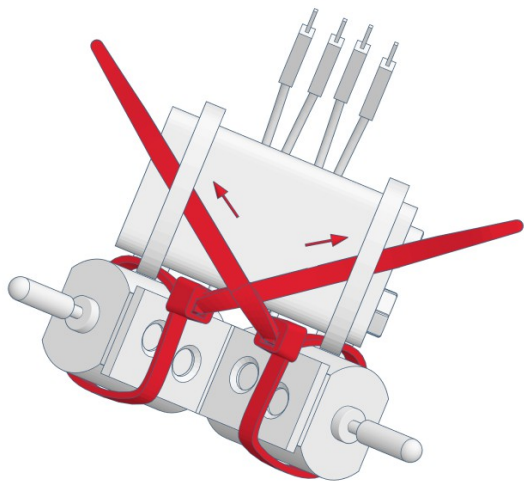
3)



4)



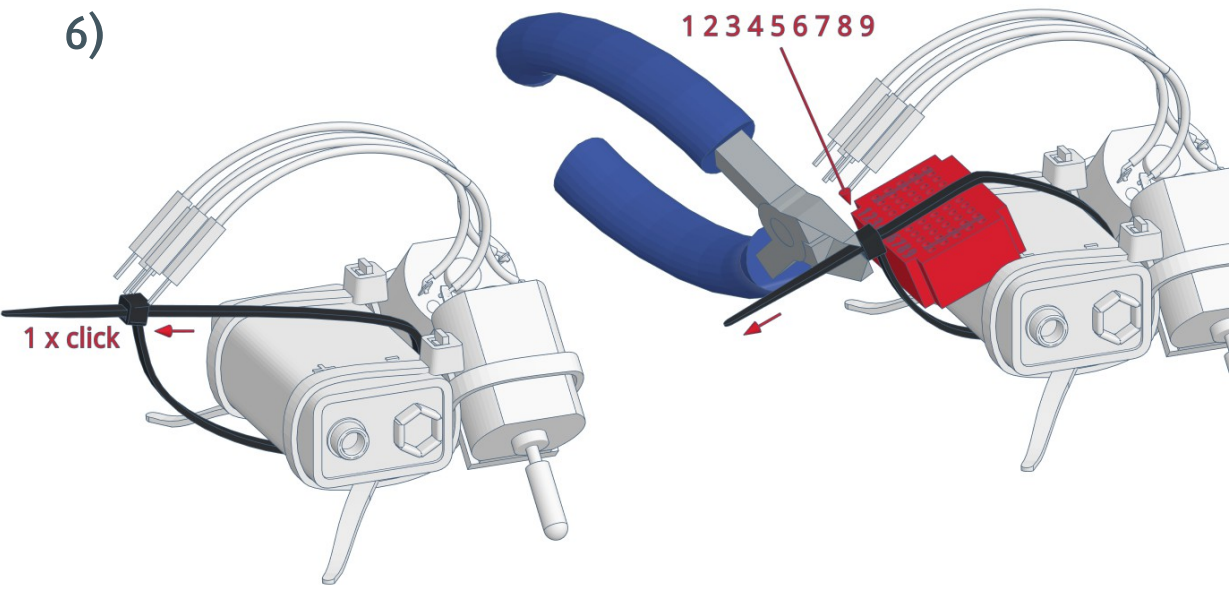
5)



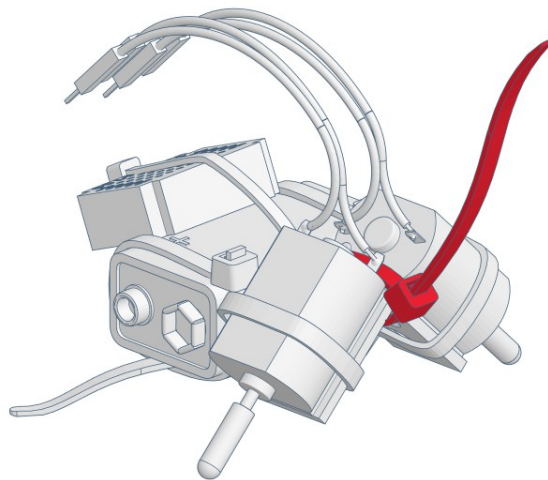
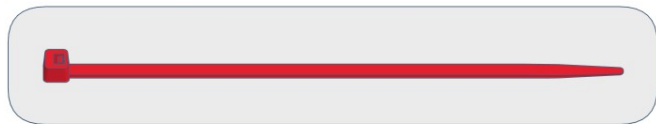
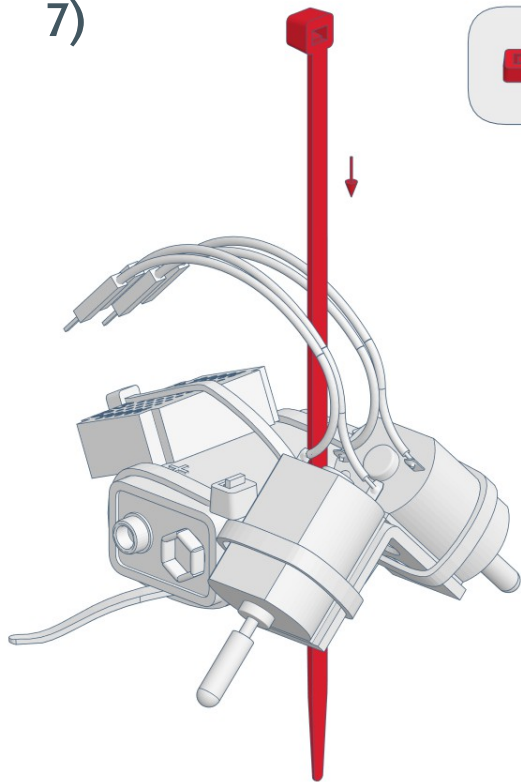
6)

1 2 3 4 5 6 7 8 9

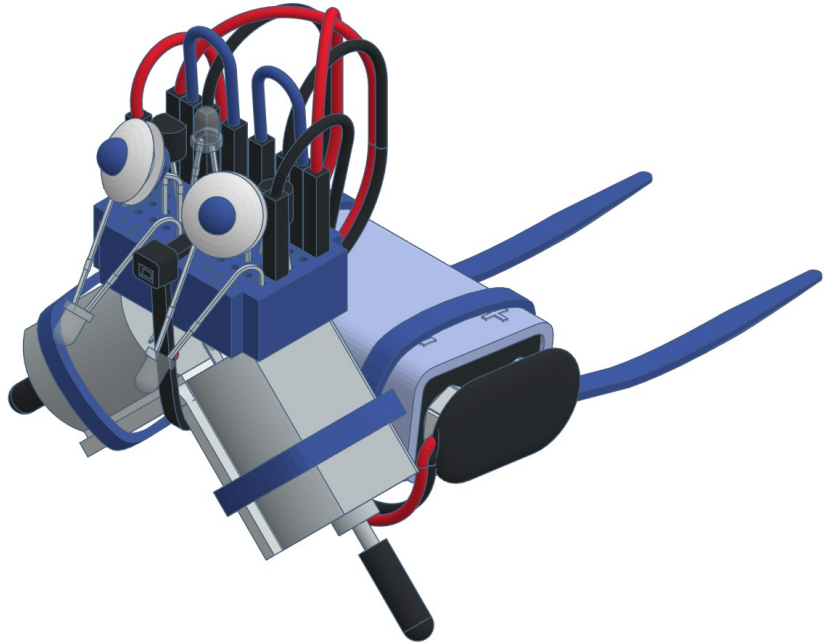
1 x click



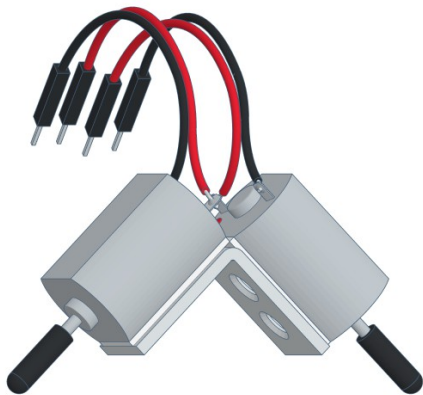
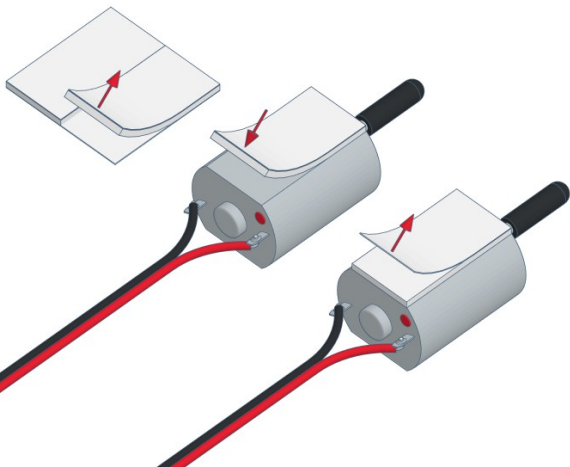
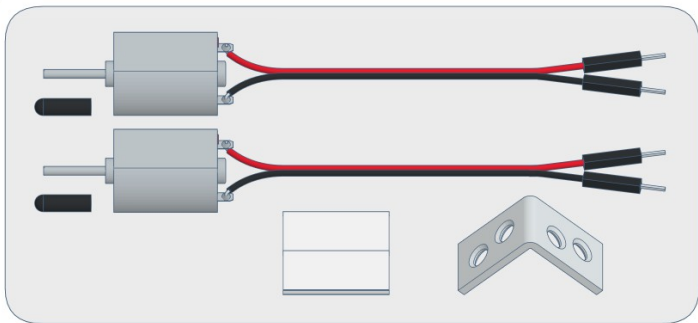
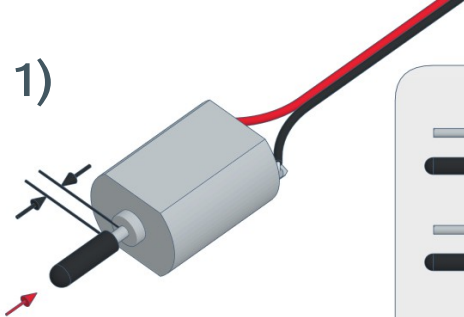
7)



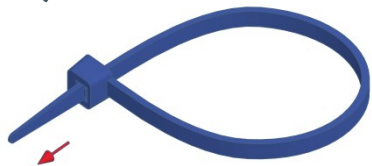
varikabi als een zeeleeuw



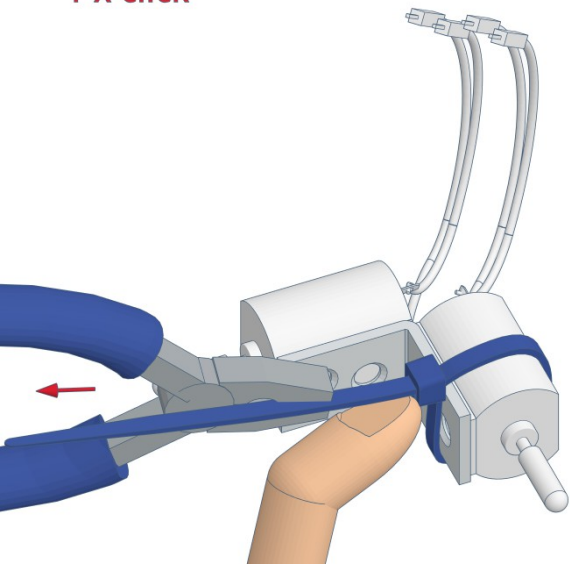
1)



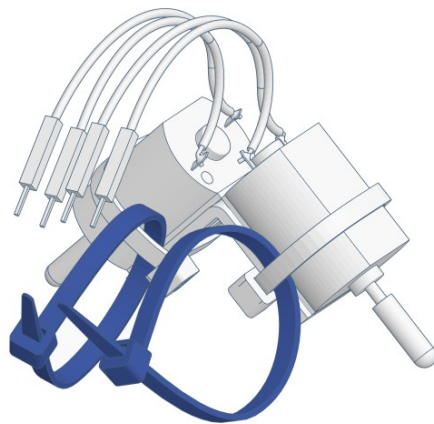
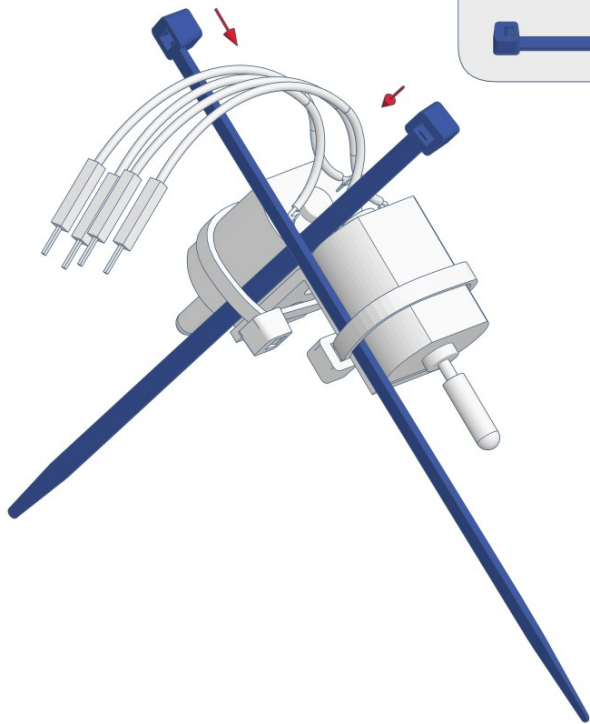
2)



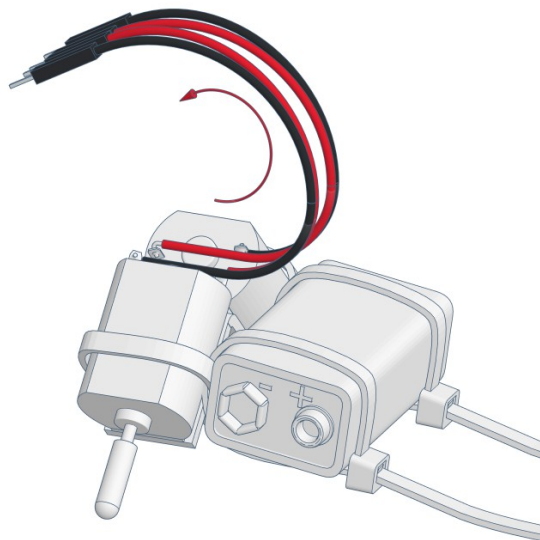
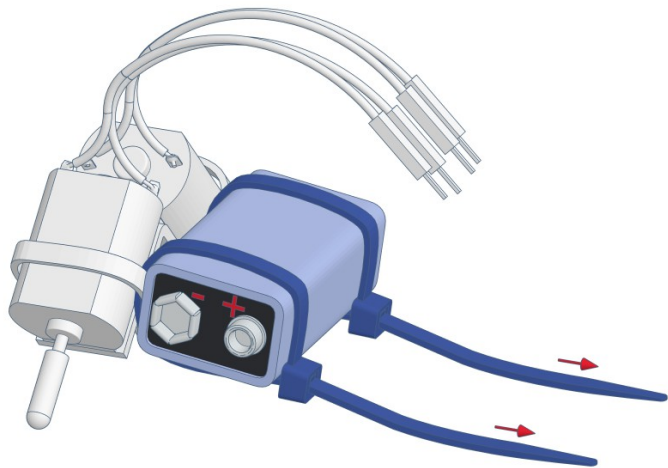
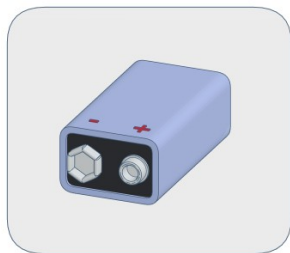
1 x click



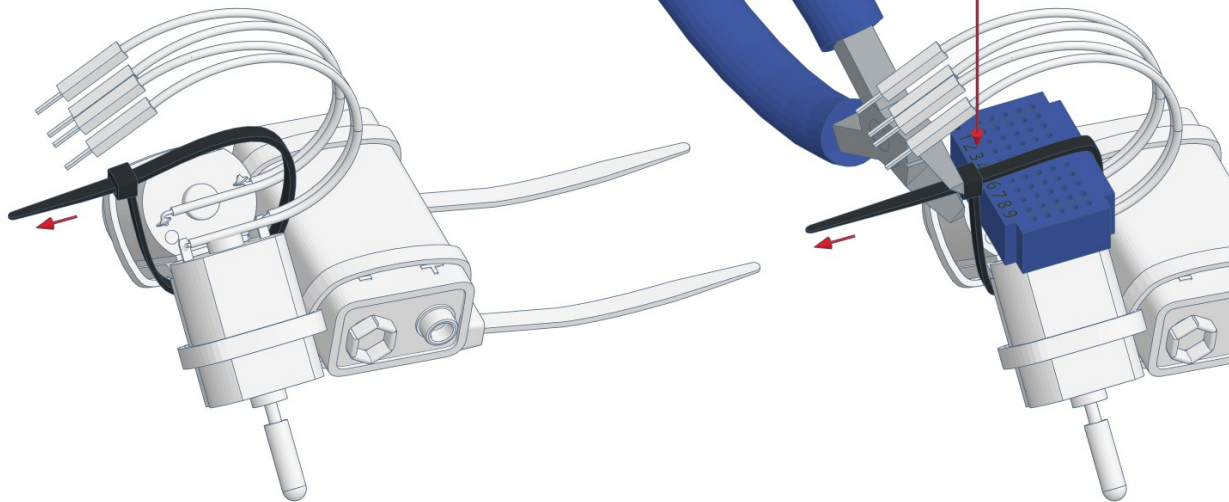
3)



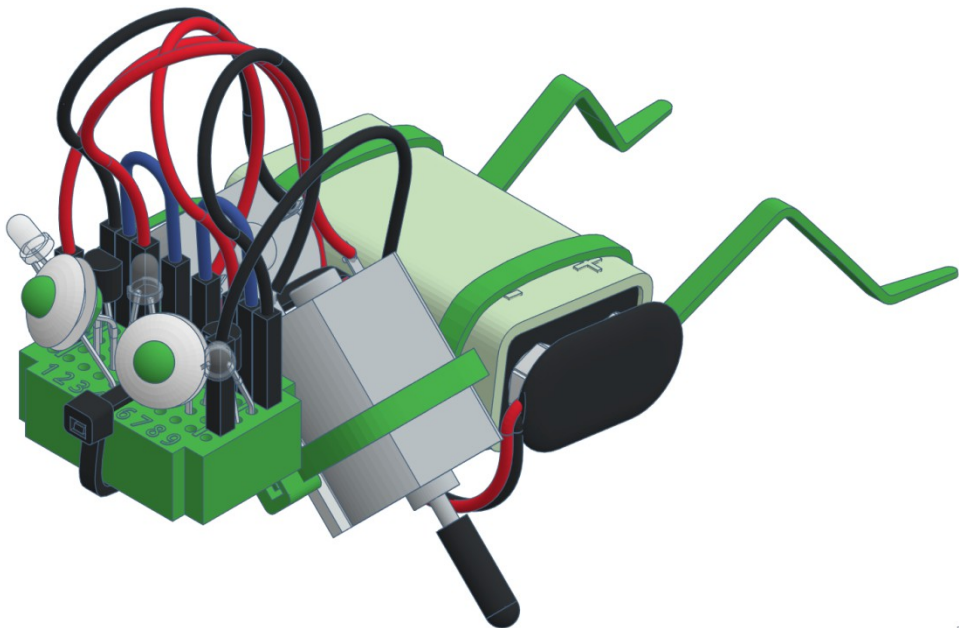
4)



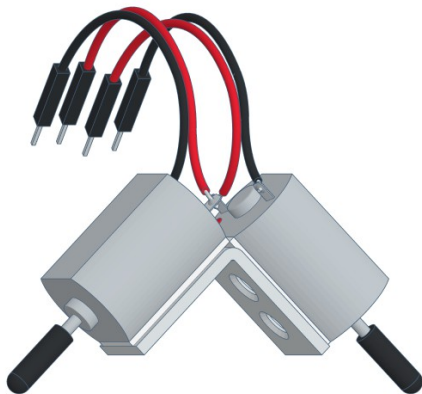
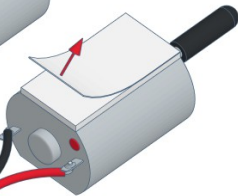
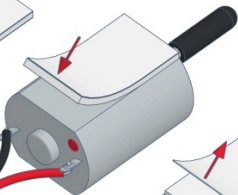
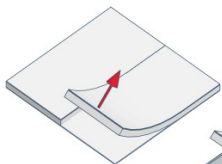
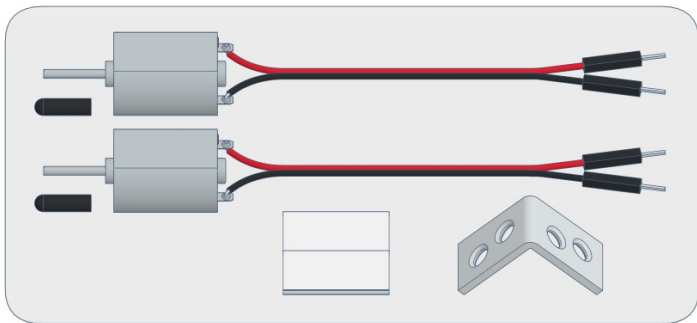
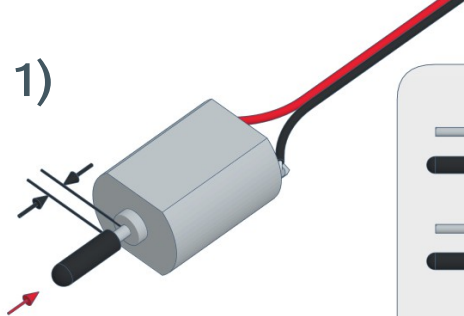
5)



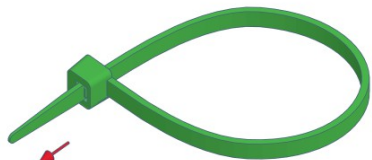
varikabi als een kikker



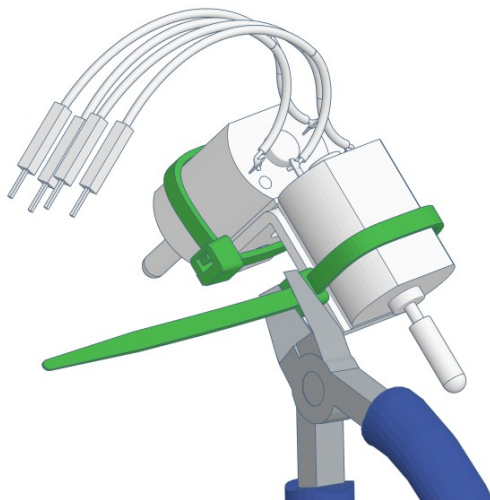
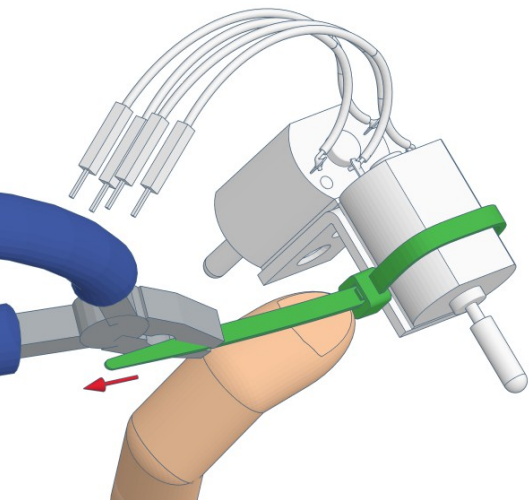
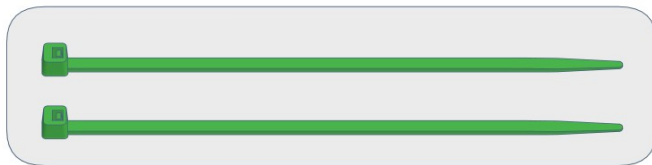
1)



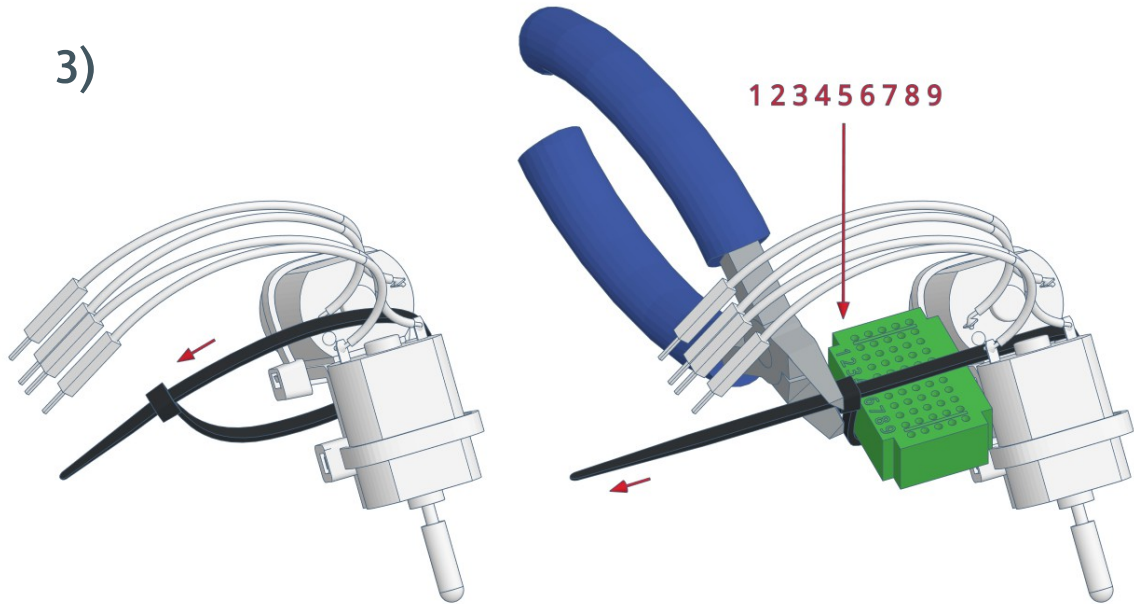
2)



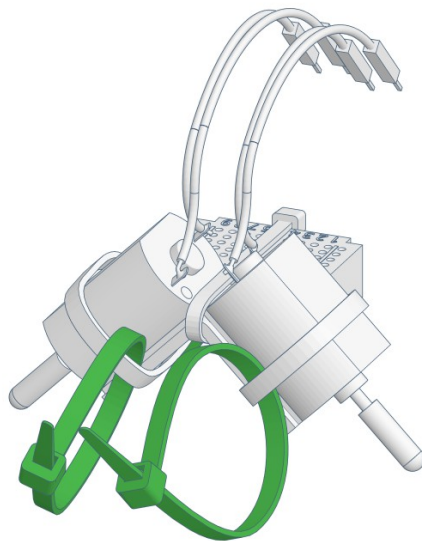
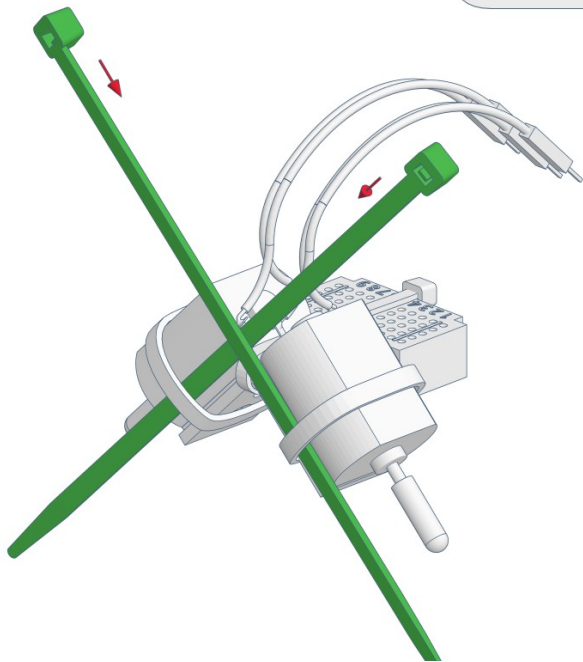
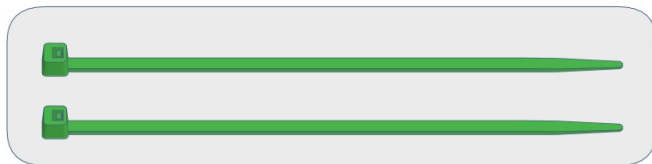
1 x click



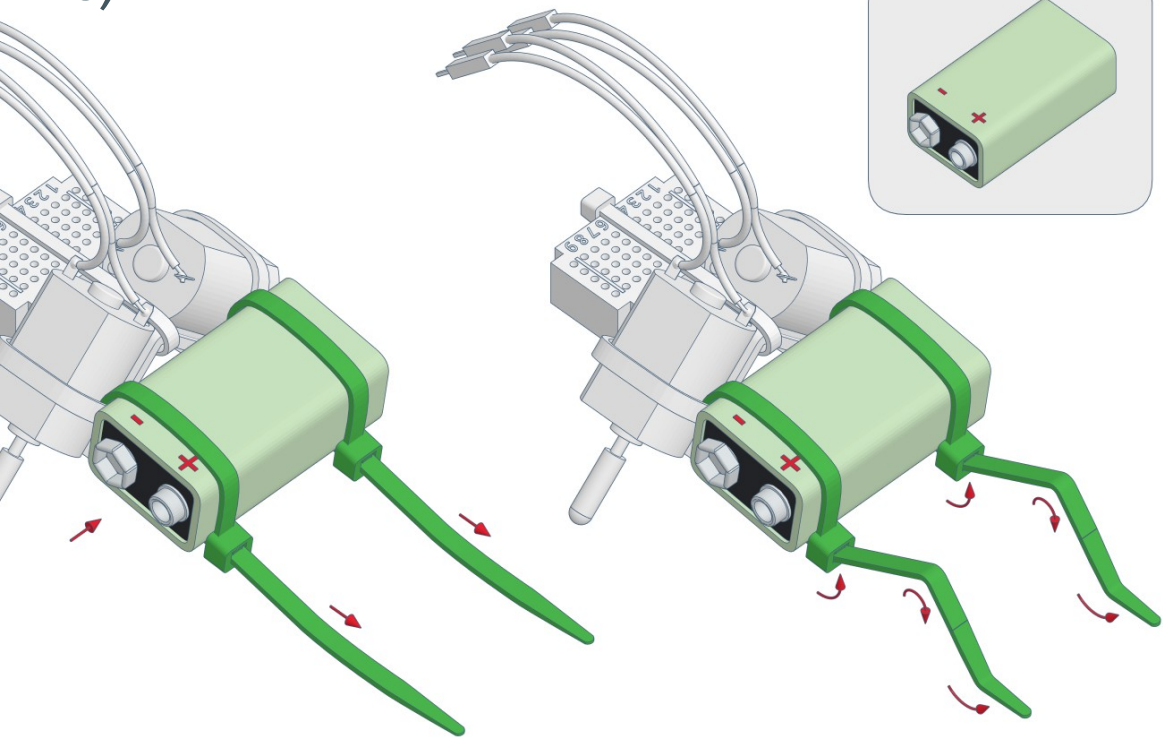
3)



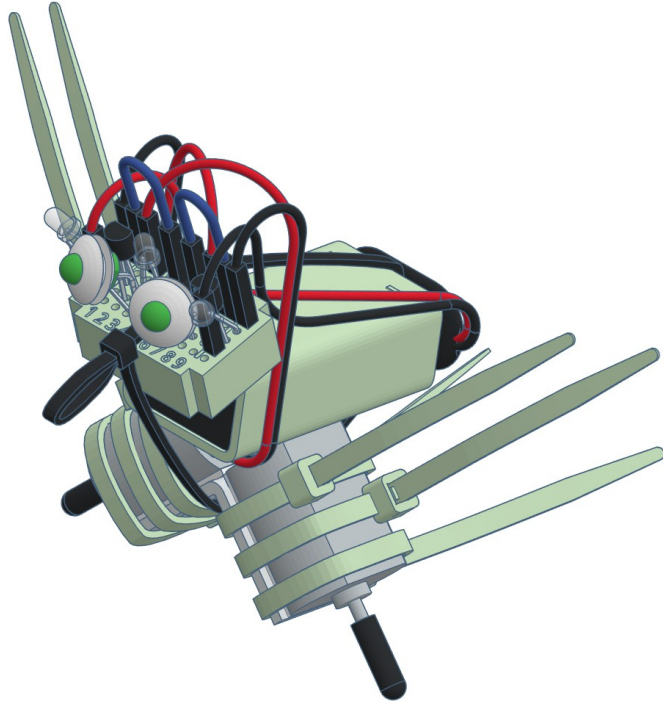
4)



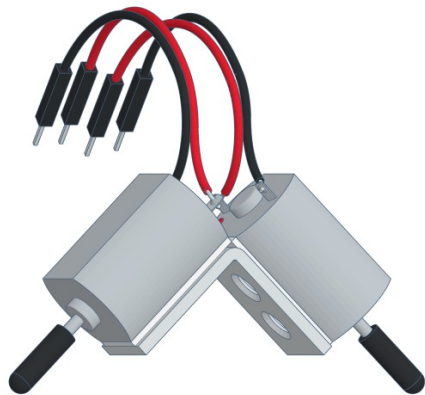
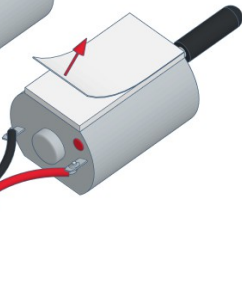
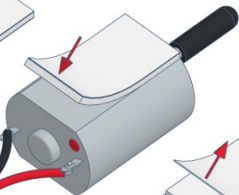
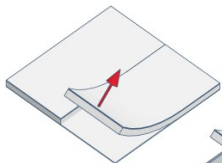
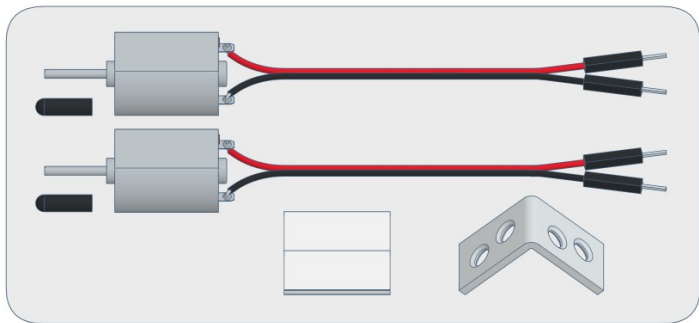
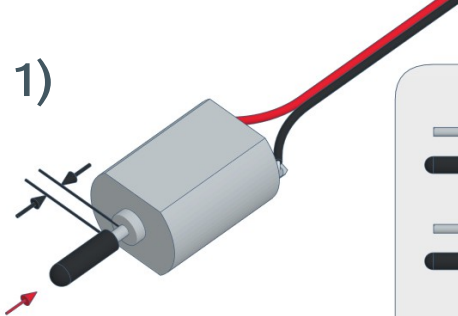
5)



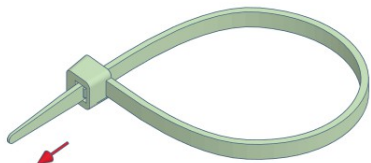
varikabi als een vogel



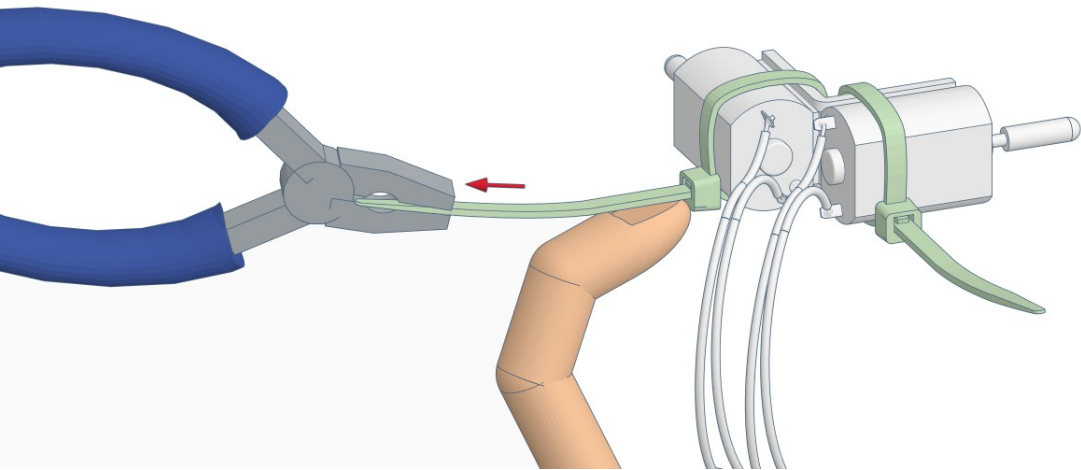
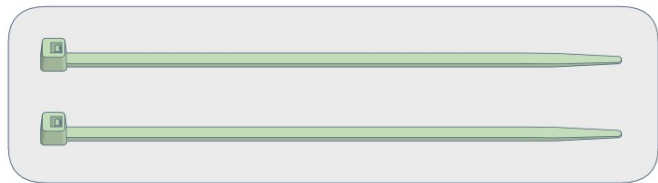
1)



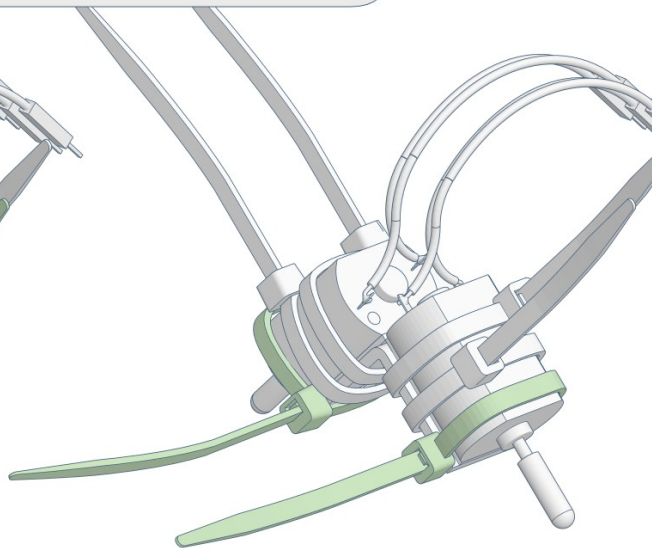
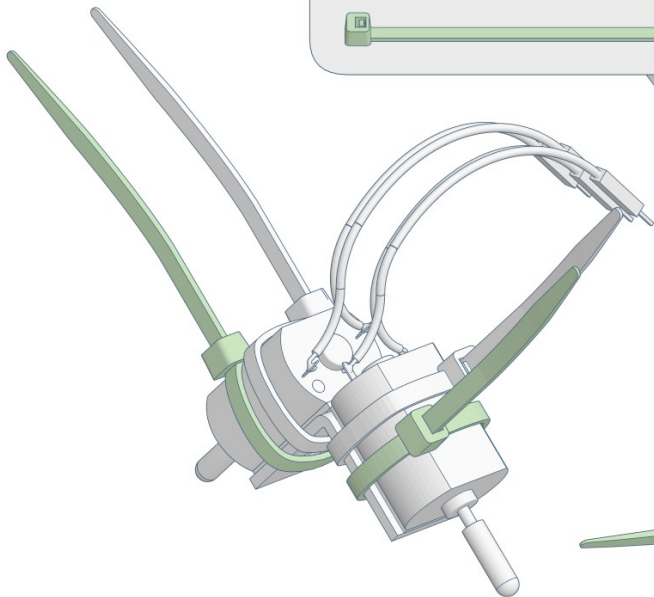
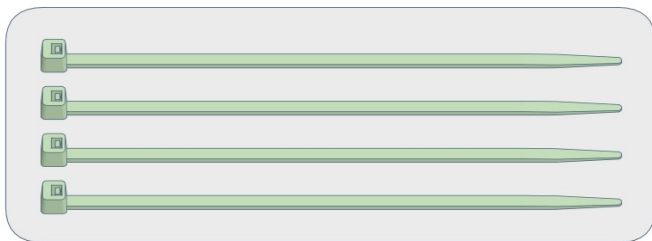
2)



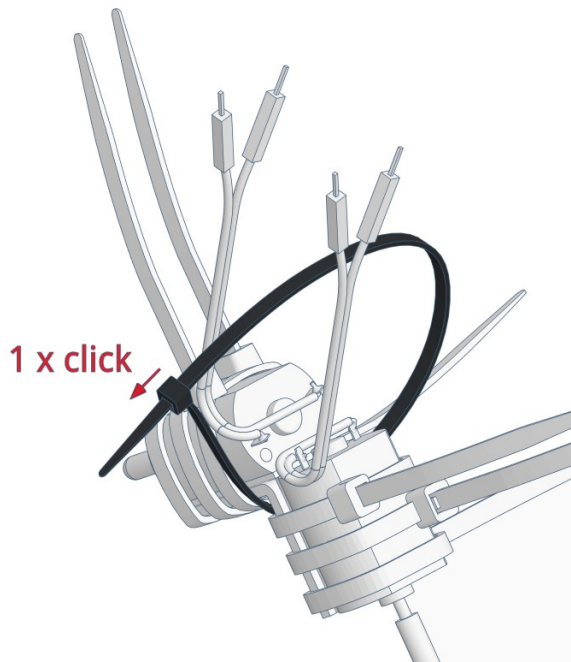
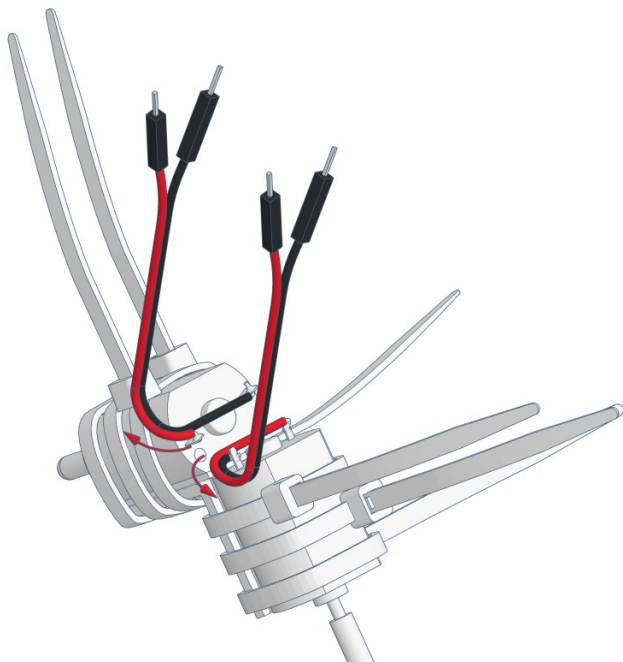
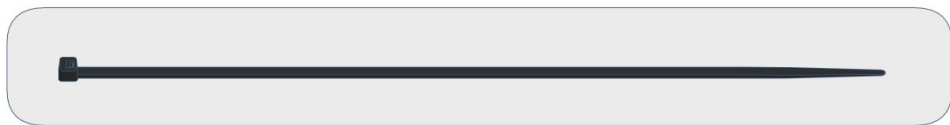
1 x click



3)

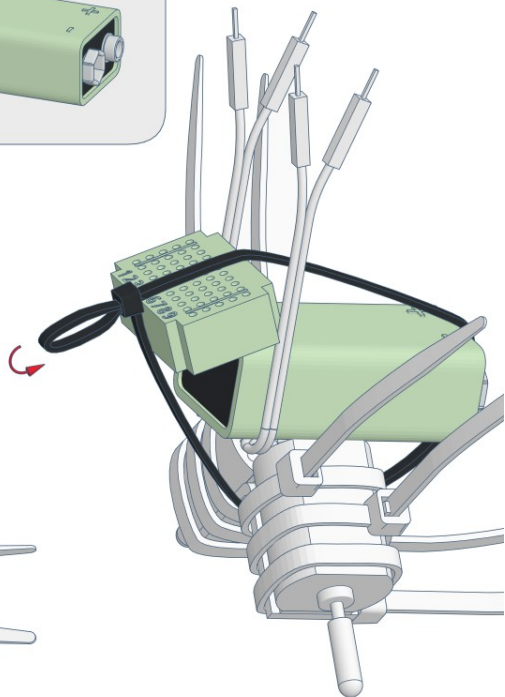
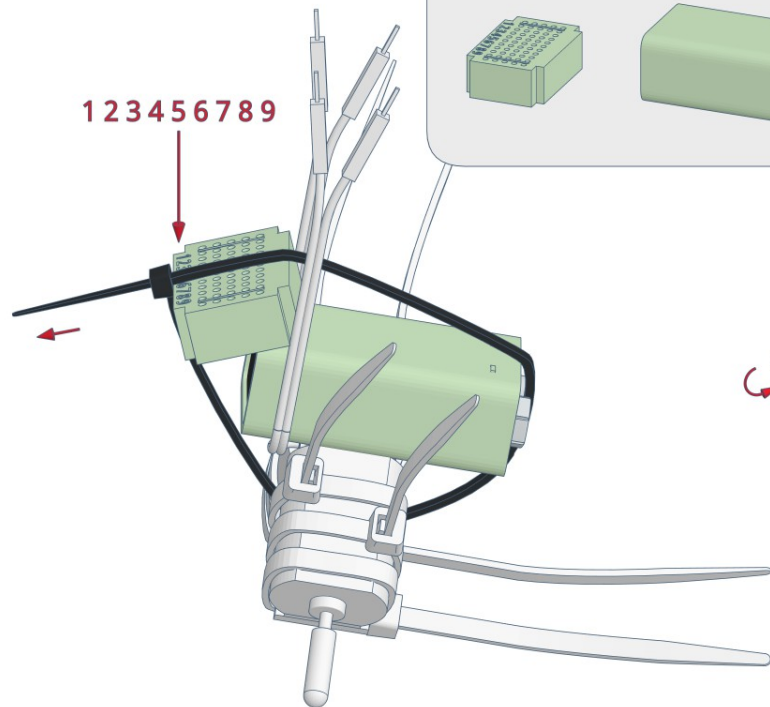
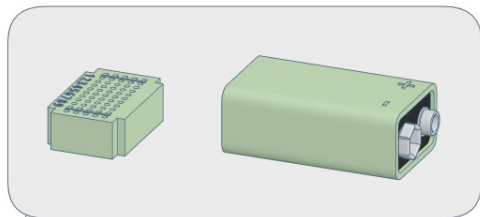


4)

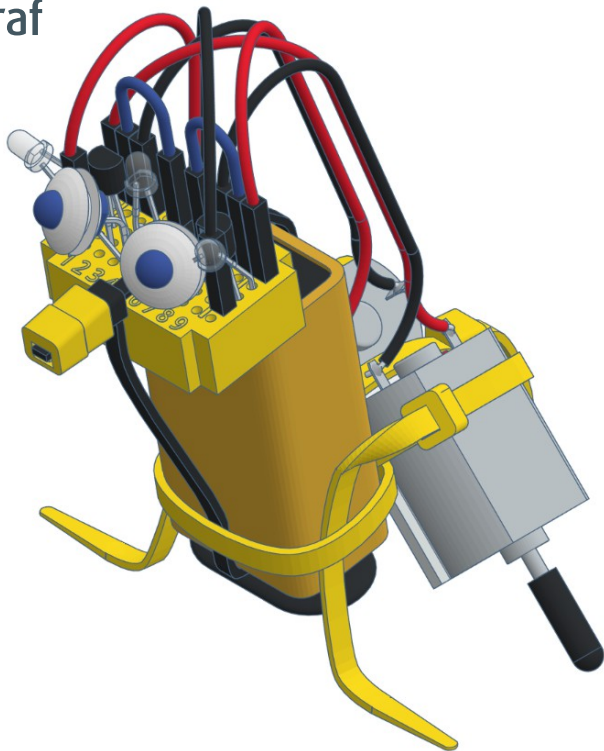


5)

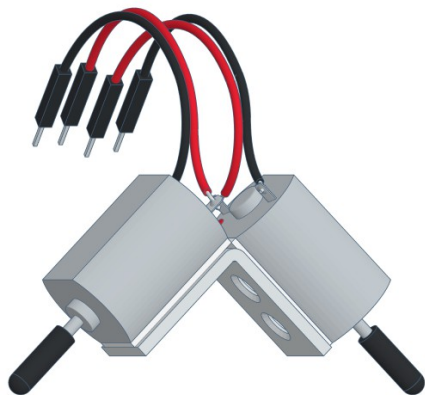
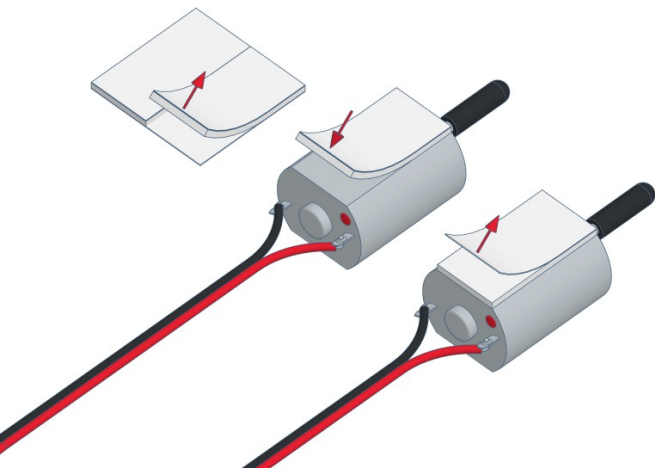
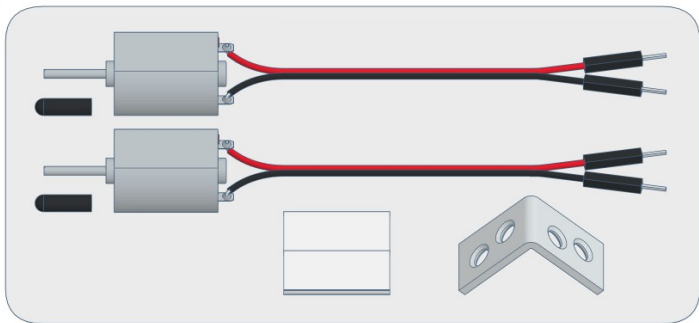
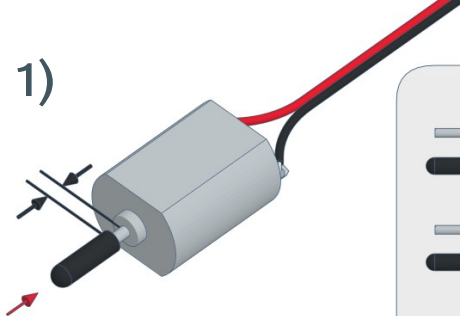
1 2 3 4 5 6 7 8 9



varikabi als een giraf



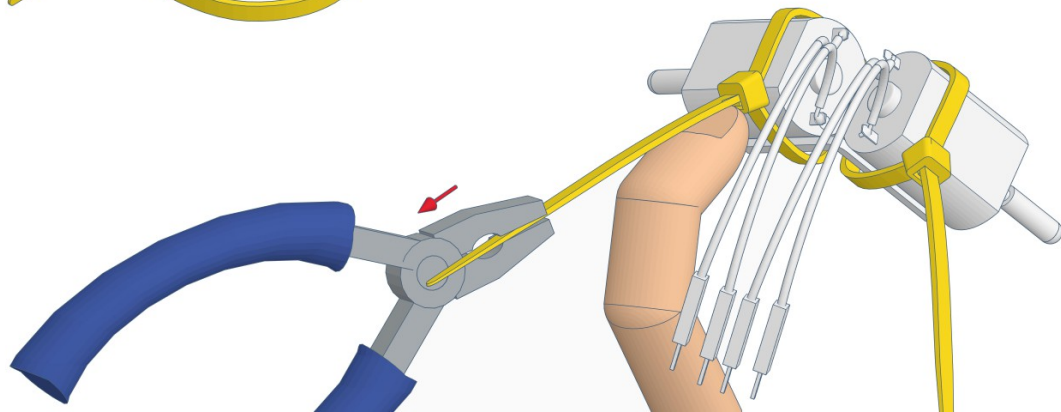
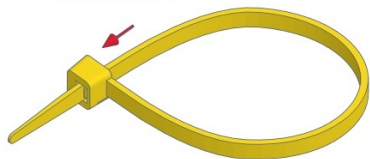
1)



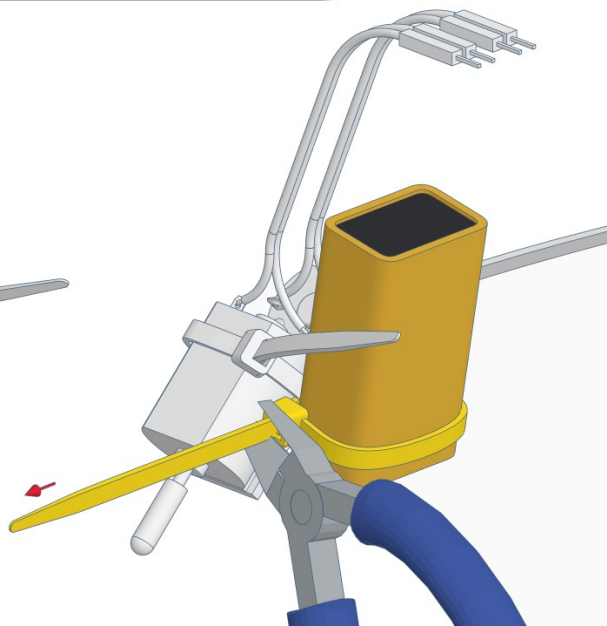
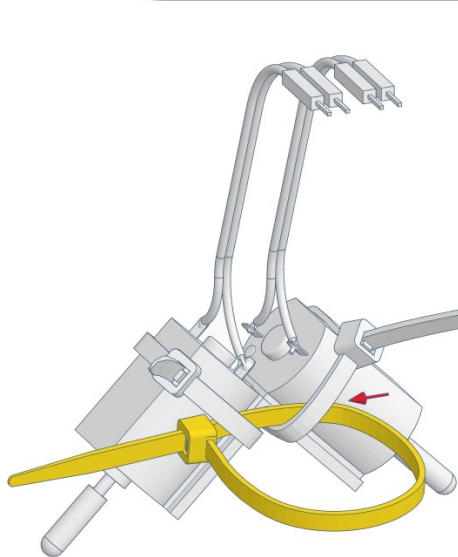
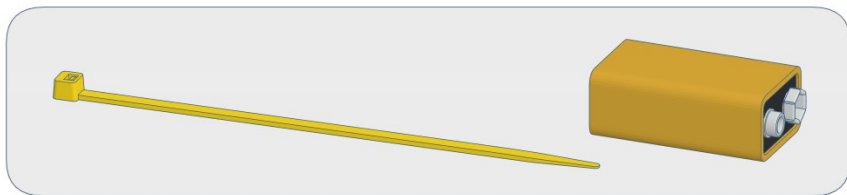
2)



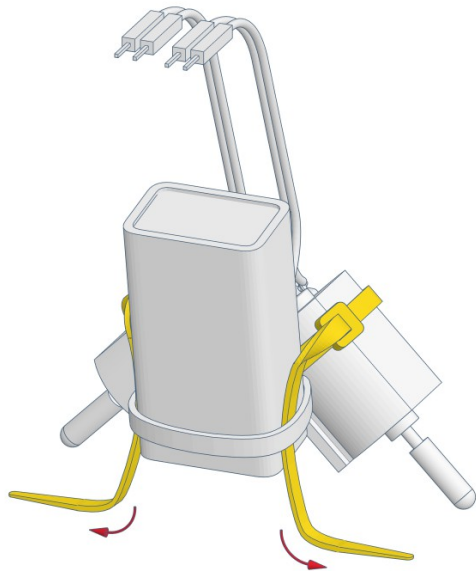
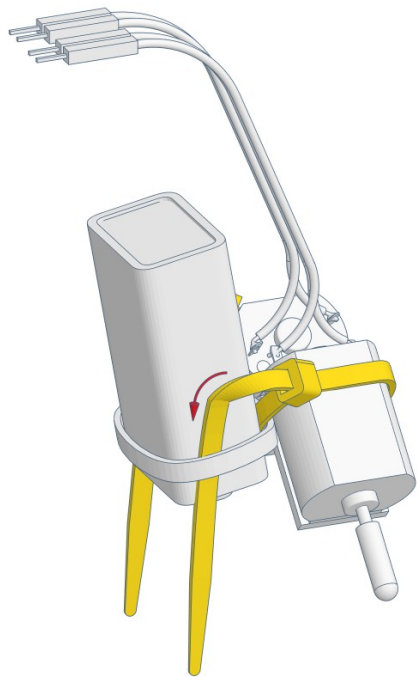
1 x click



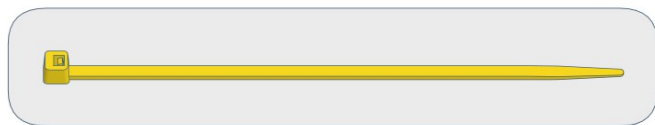
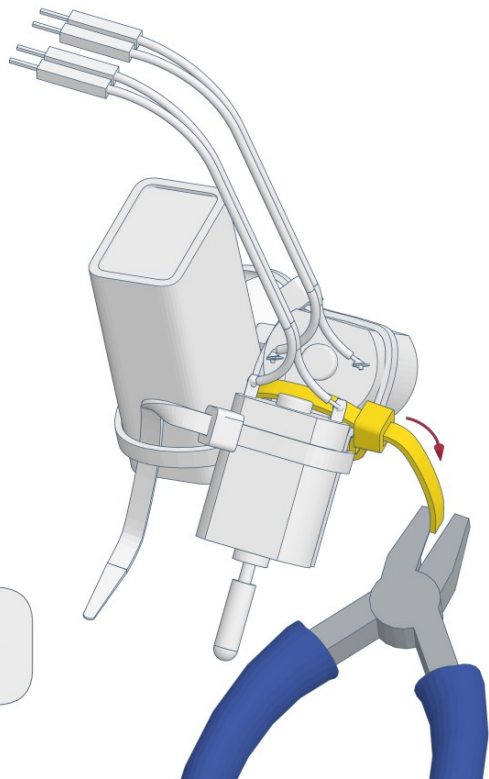
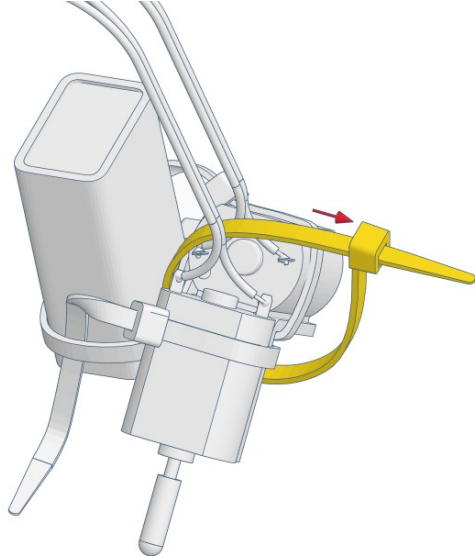
3)



4)



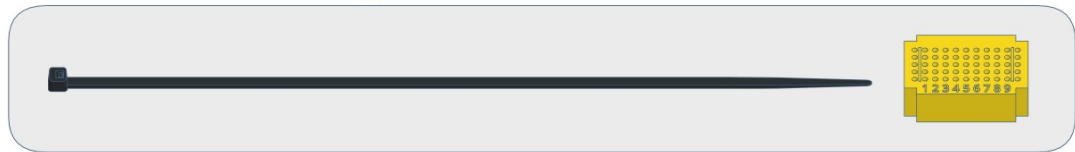
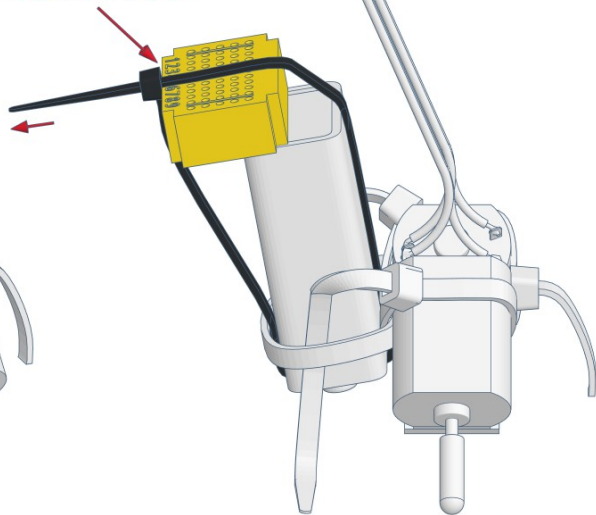
5)



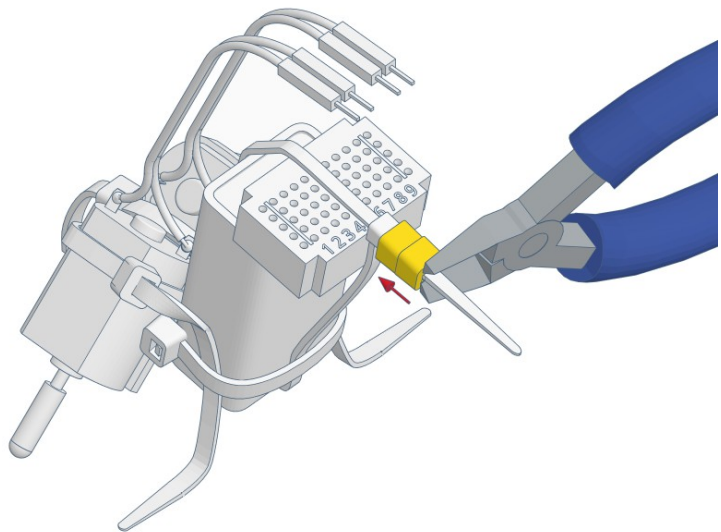
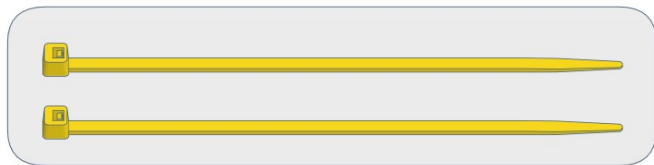
6)



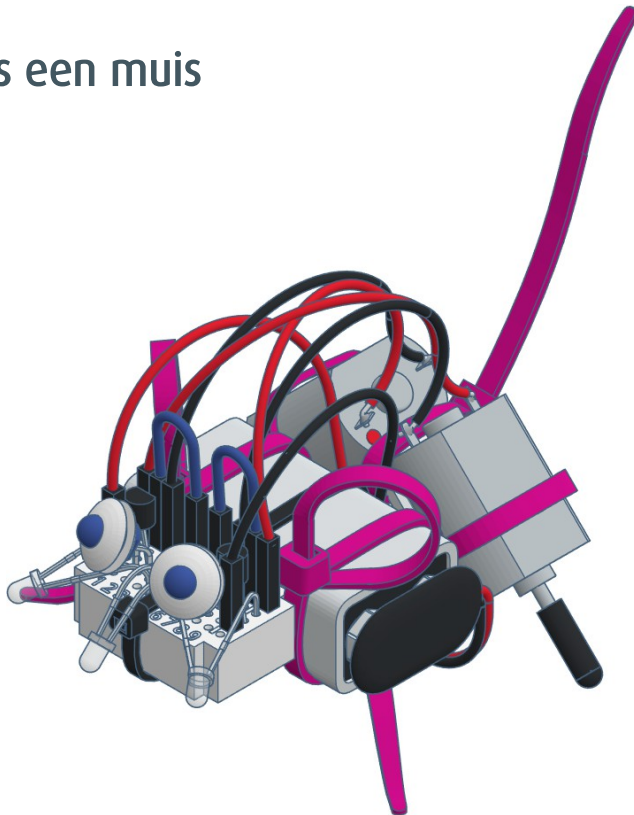
1 2 3 4 5 6 7 8 9



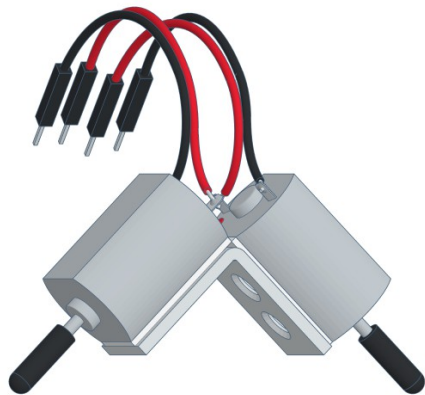
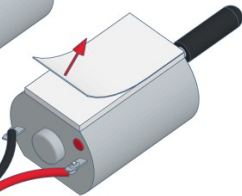
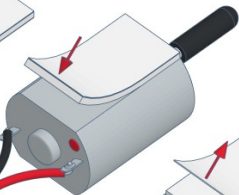
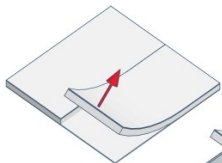
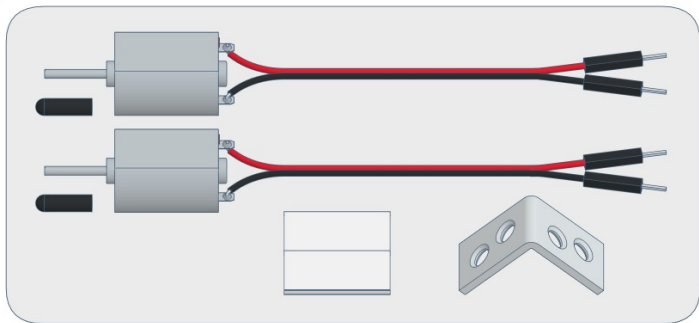
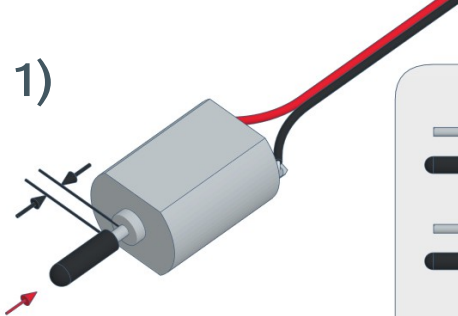
7)



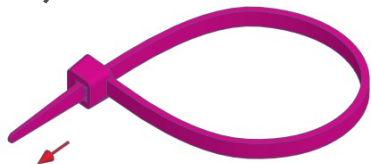
varikabi als een muis



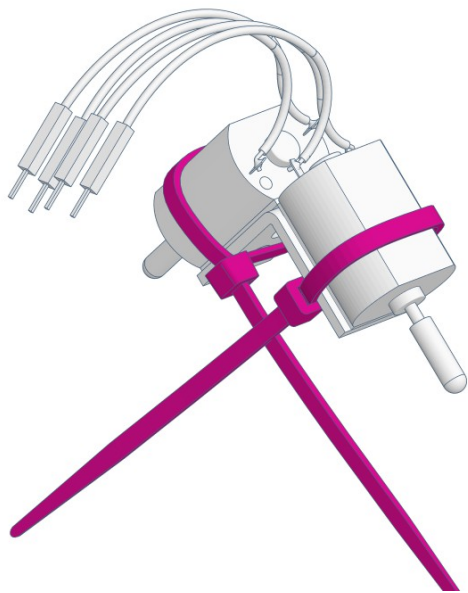
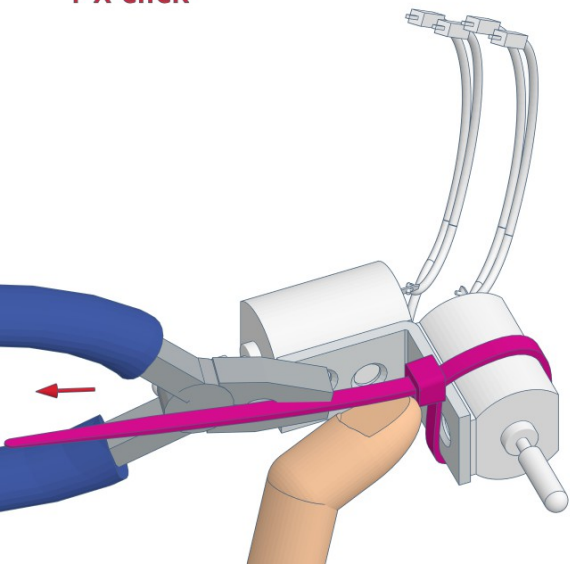
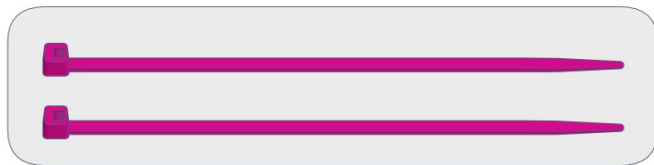
1)



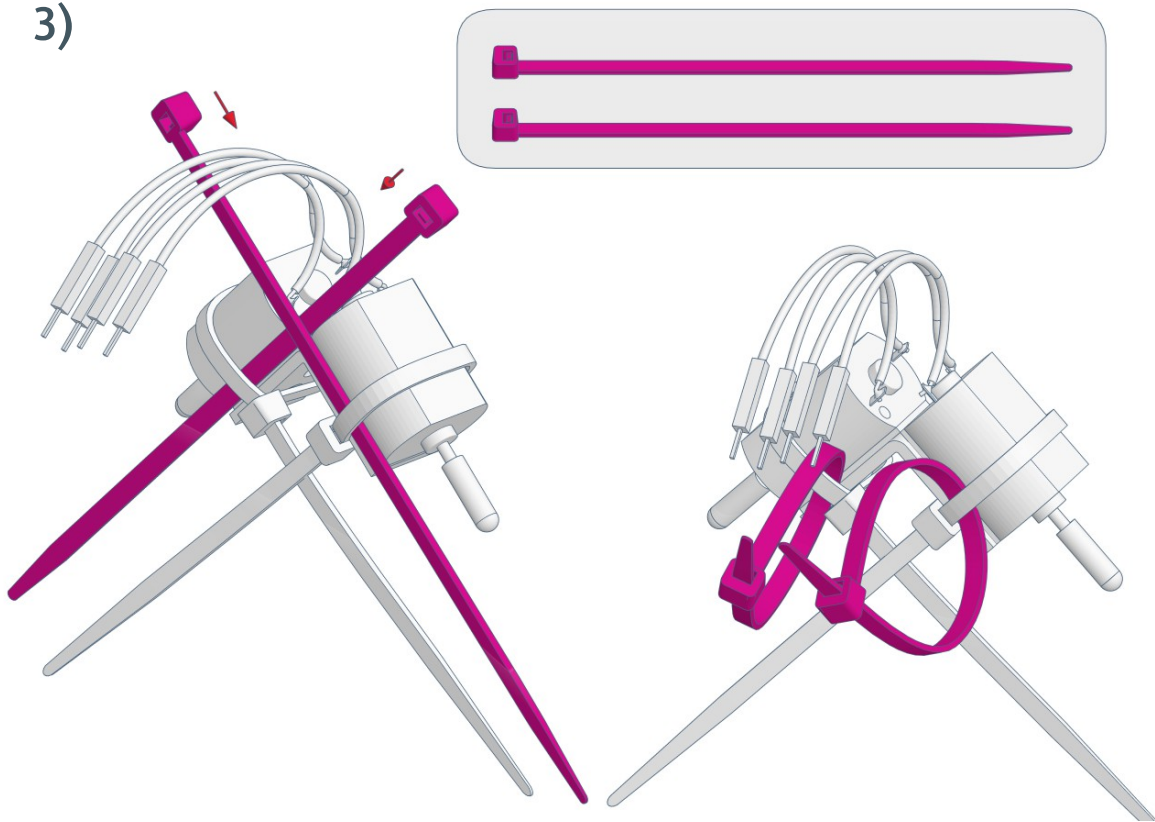
2)



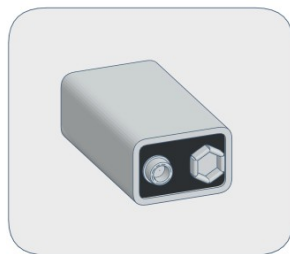
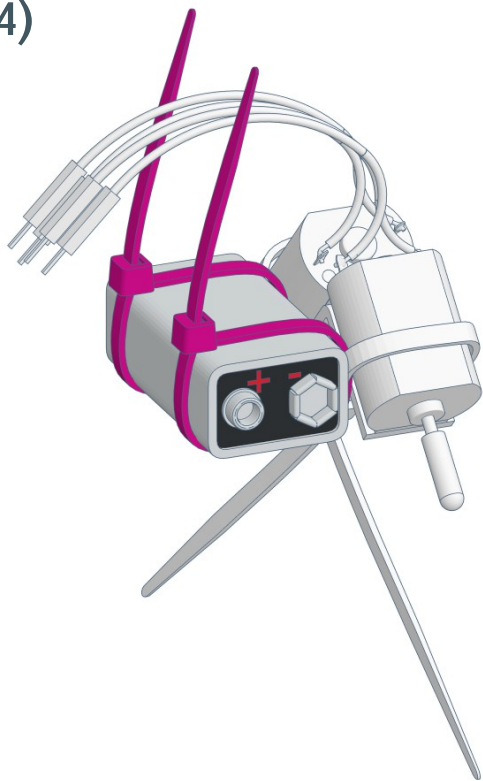
1 x click



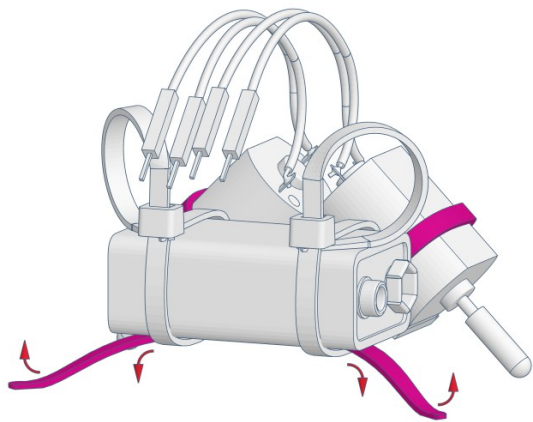
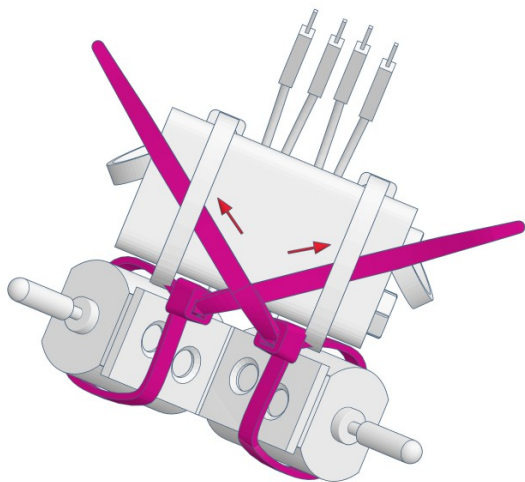
3)



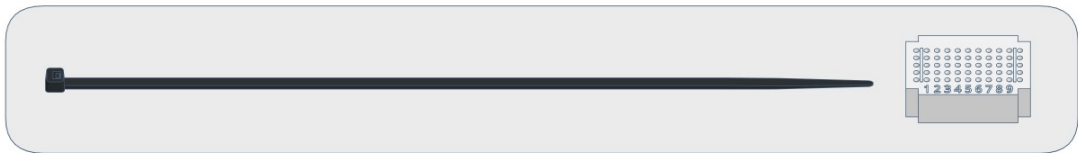
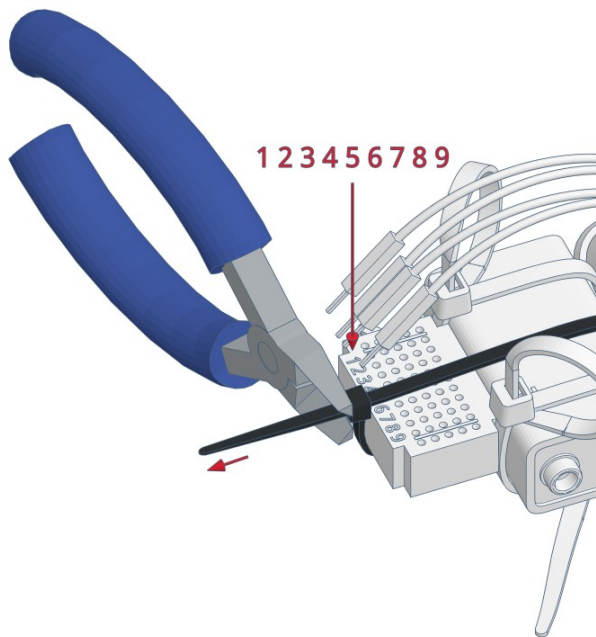
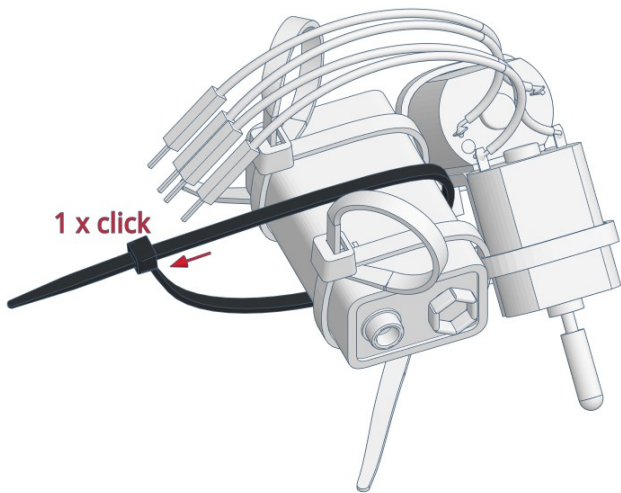
4)



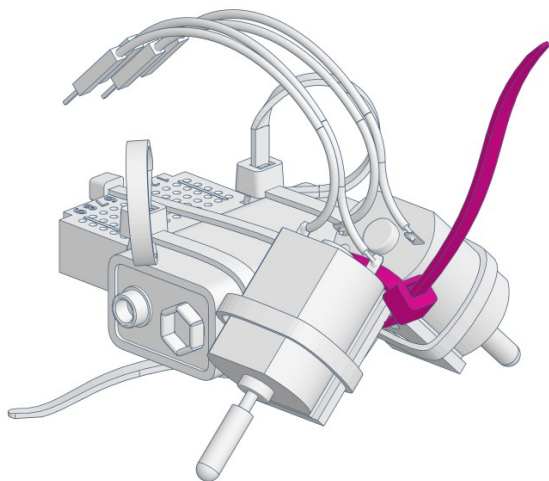
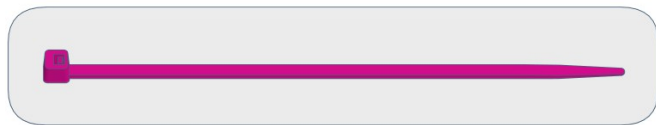
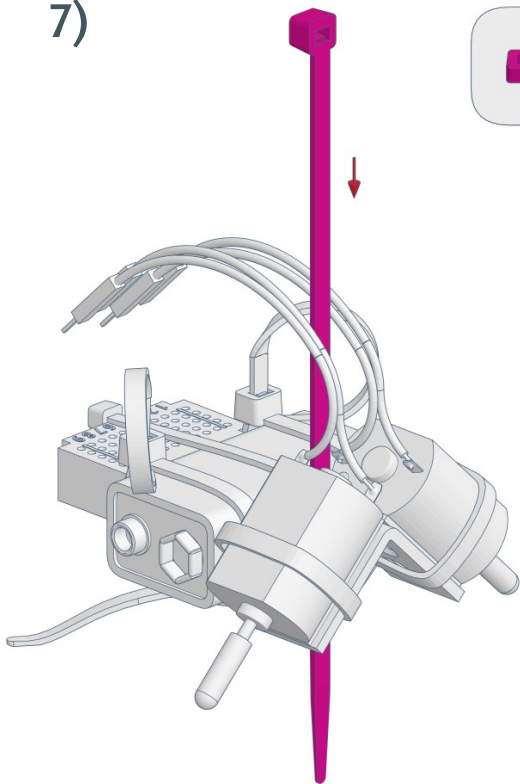
5)



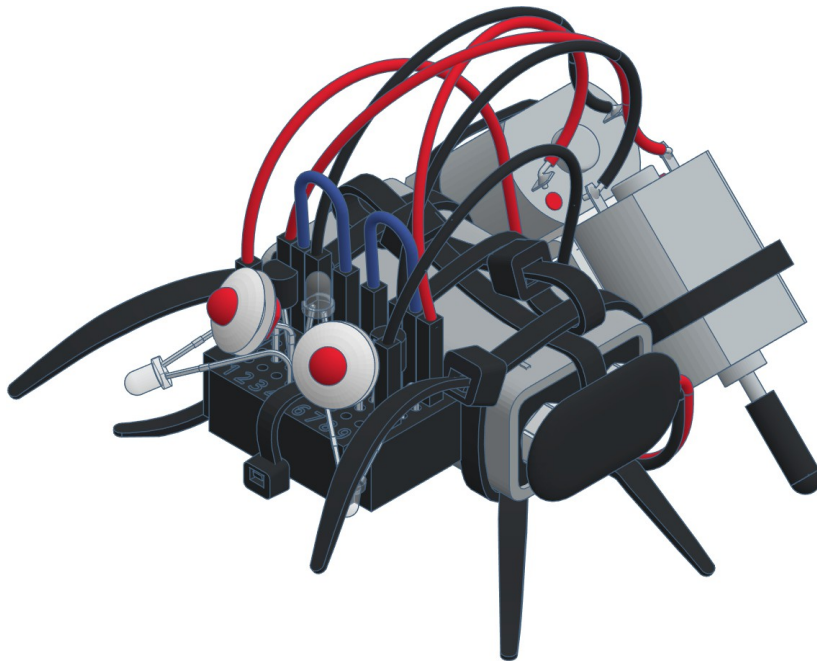
6)



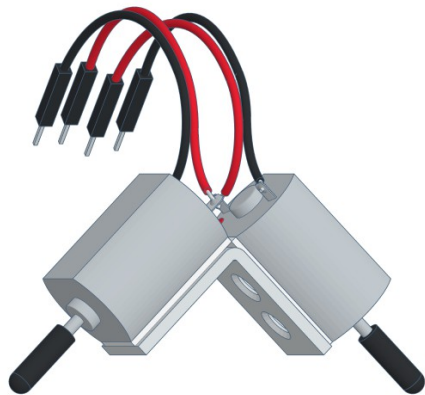
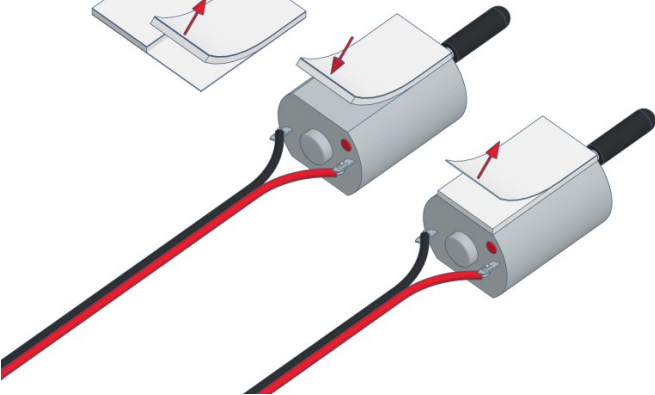
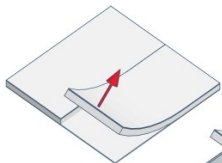
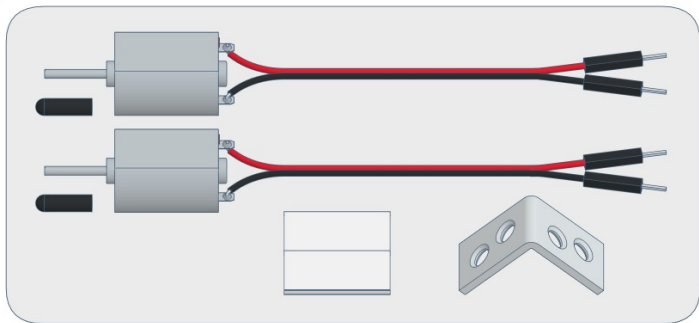
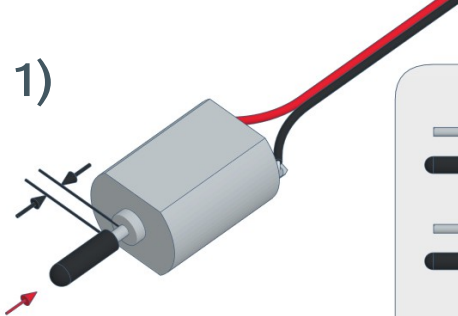
7)



varikabi als een kever



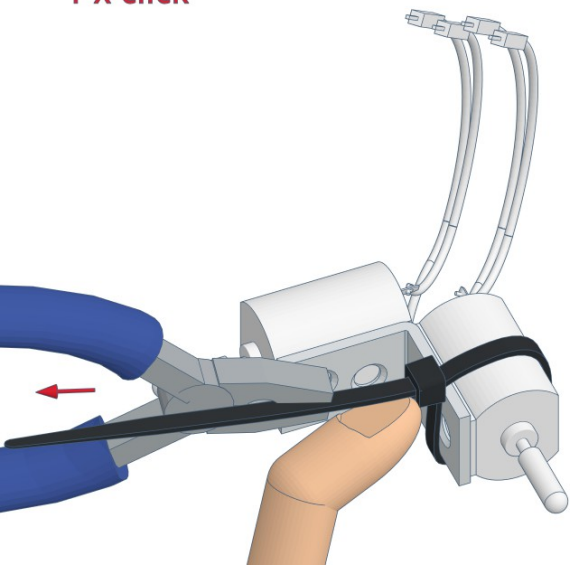
1)



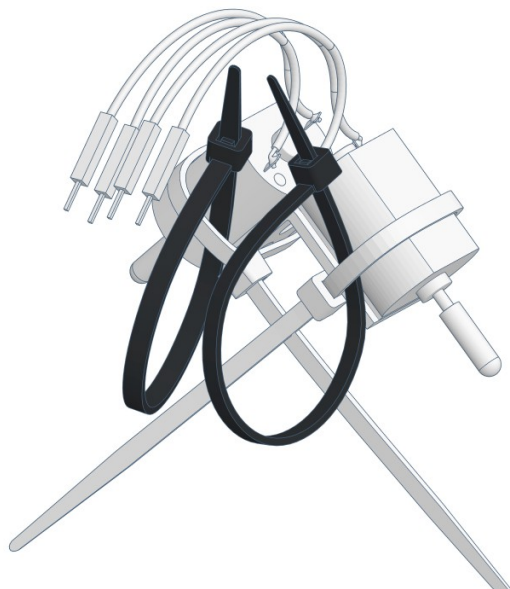
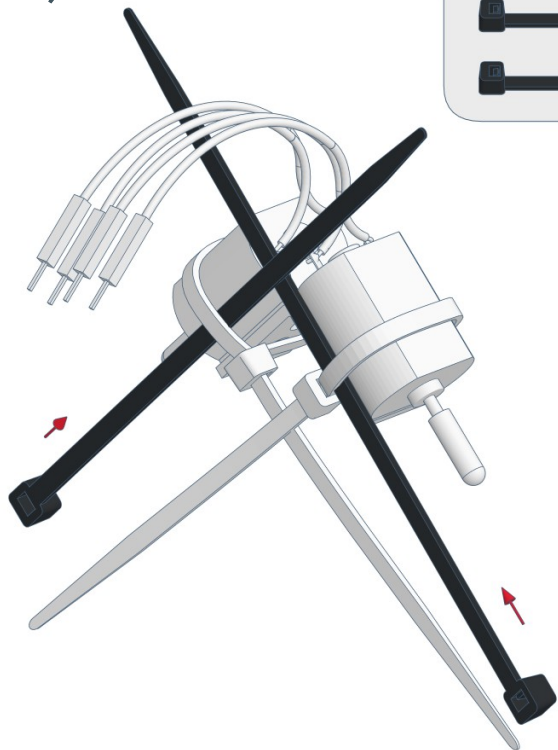
2)



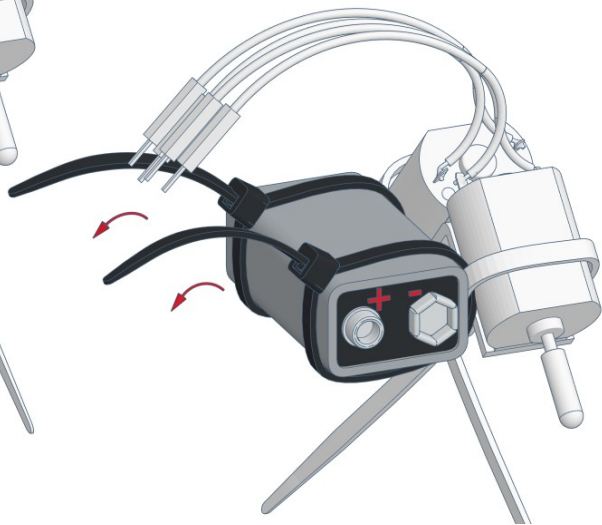
1 x click



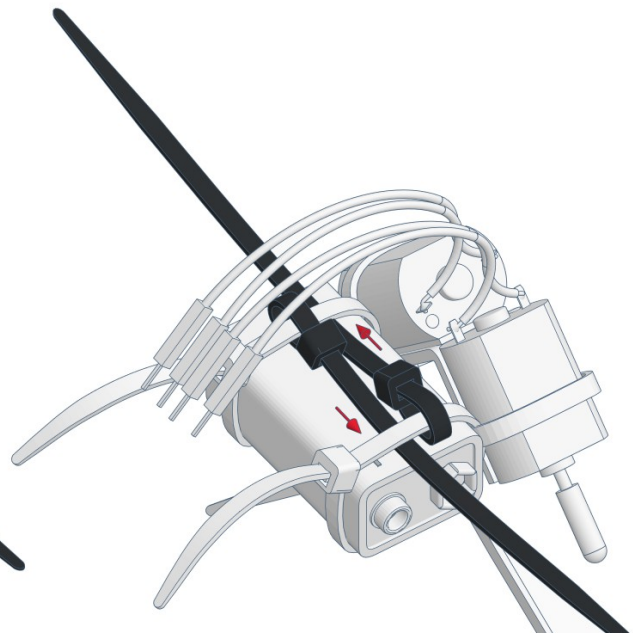
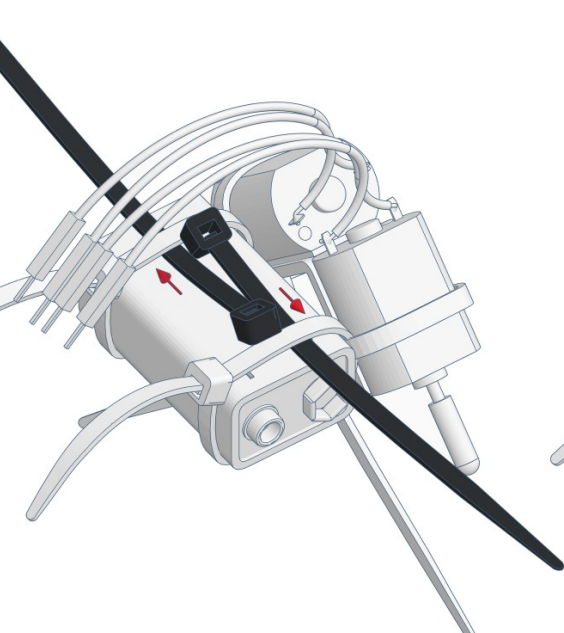
3)



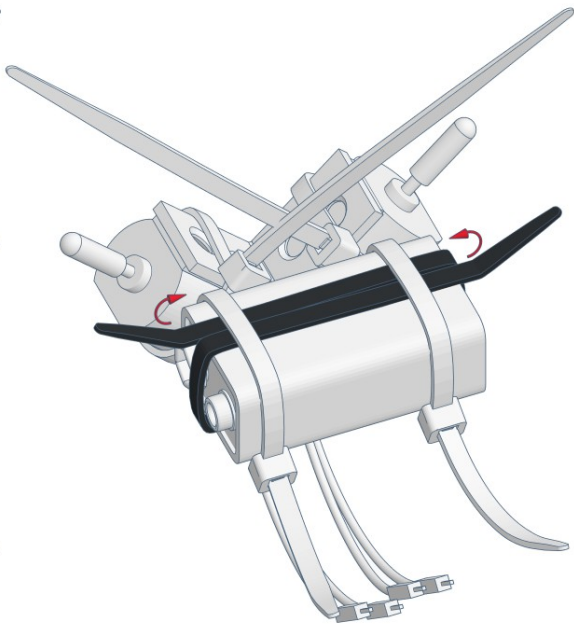
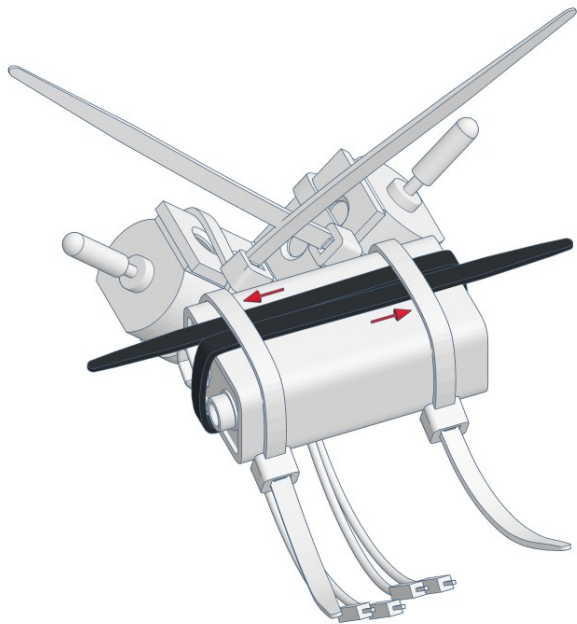
4)



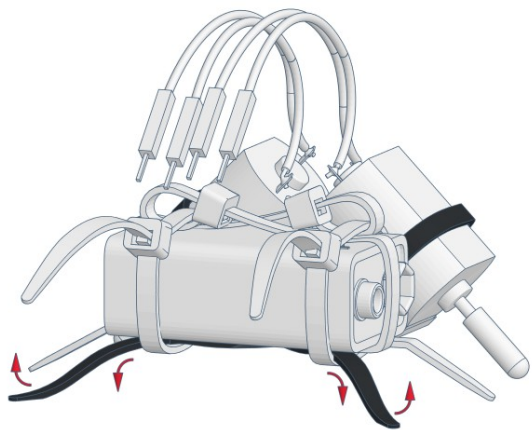
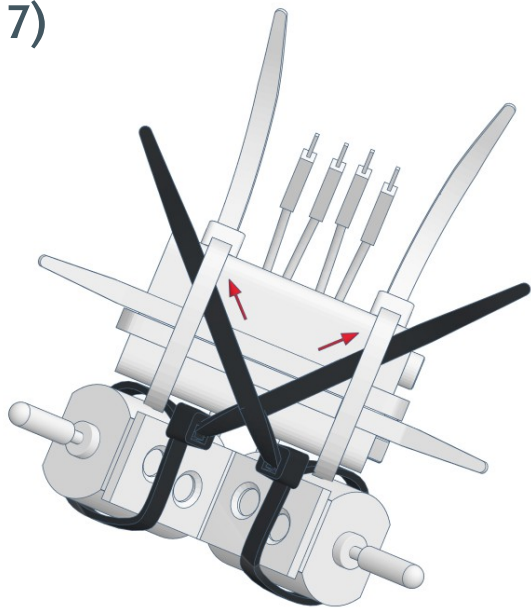
5)



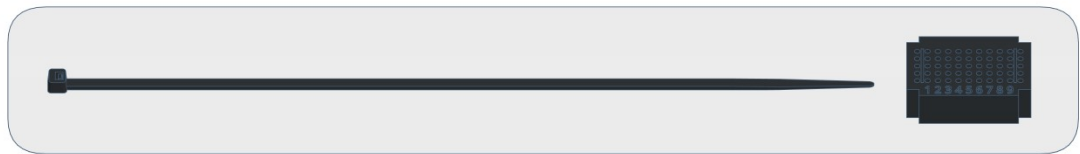
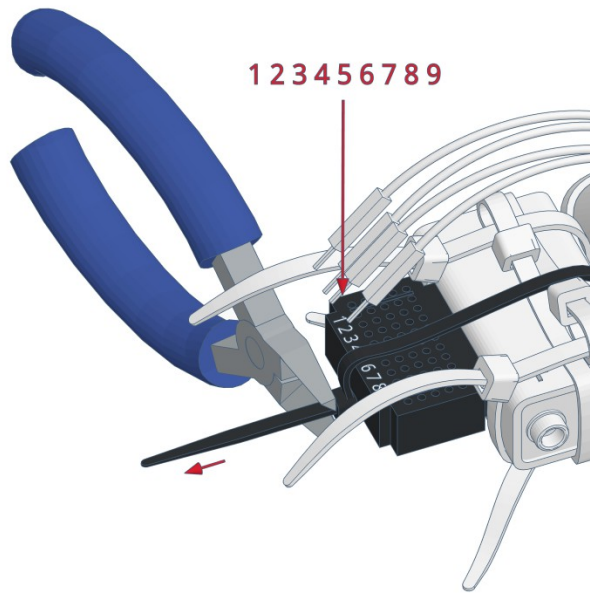
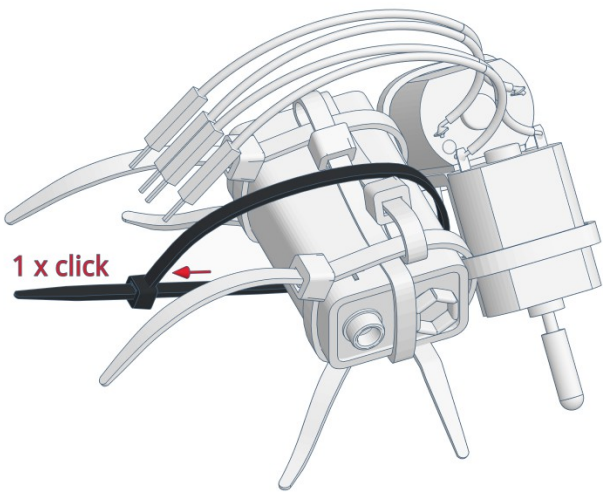
6)



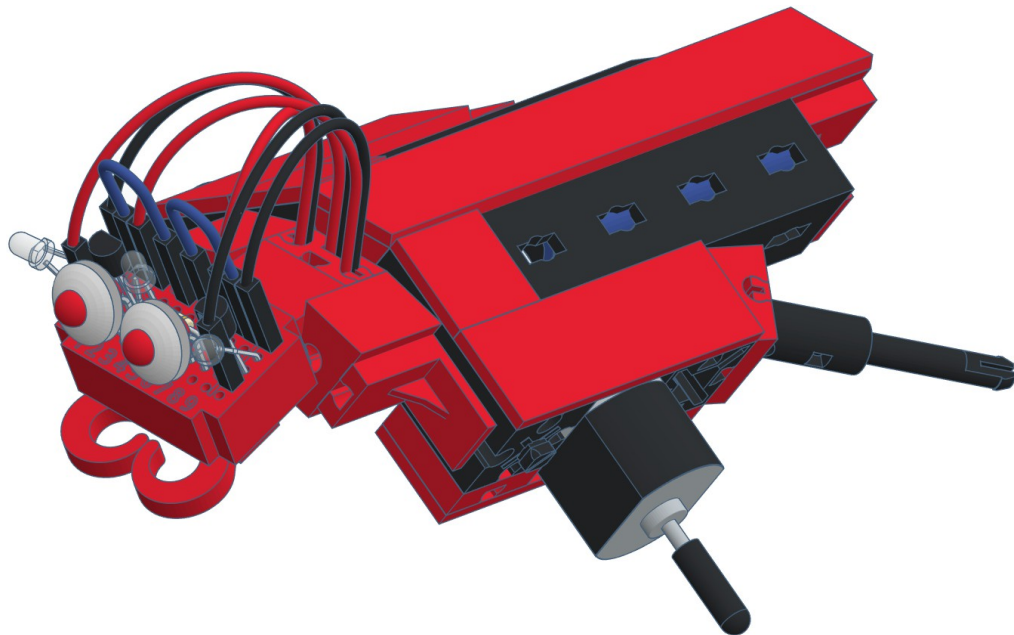
7)



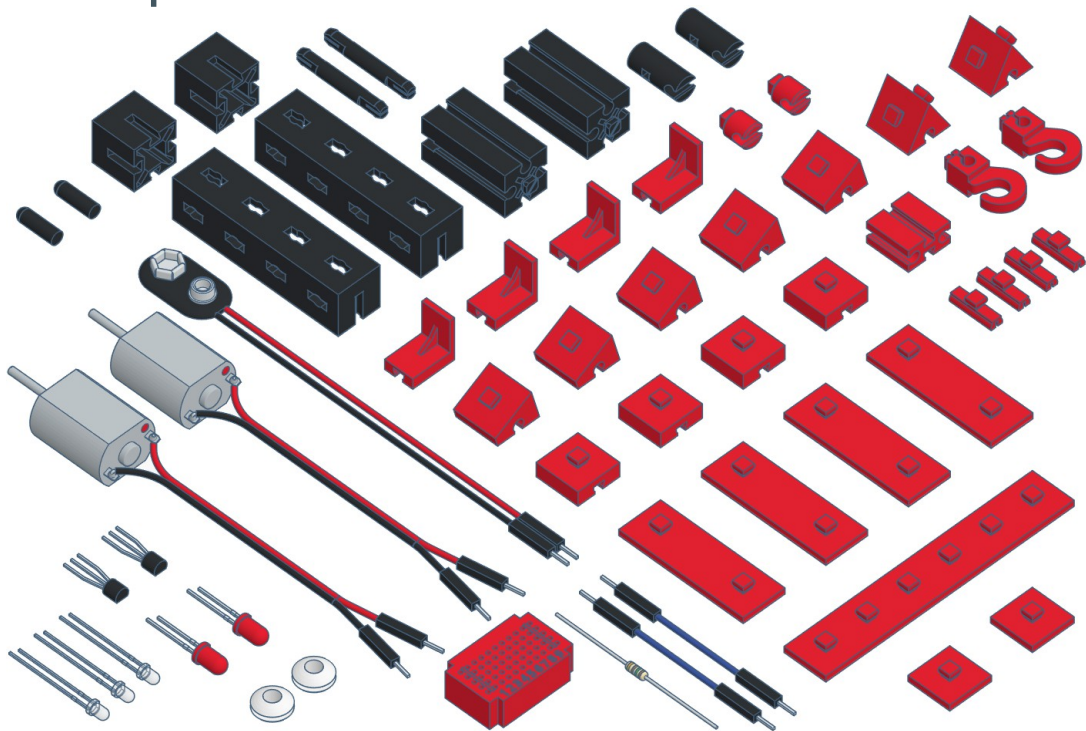
8)



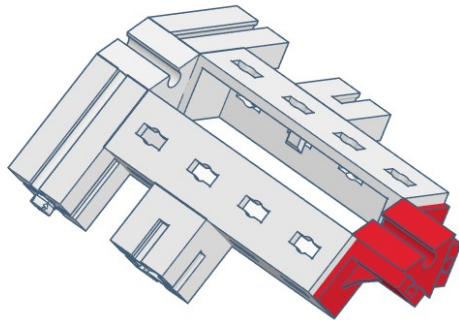
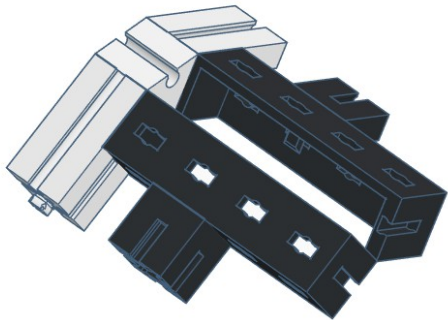
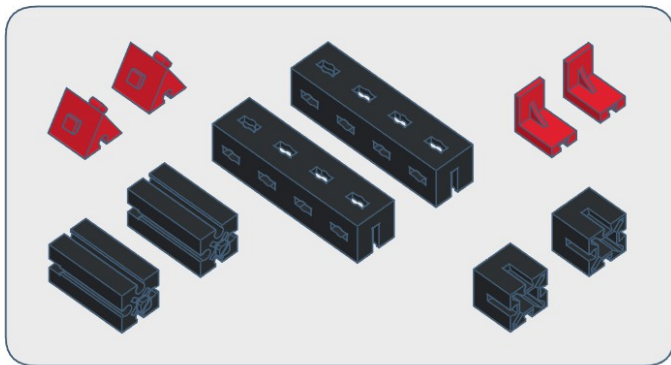
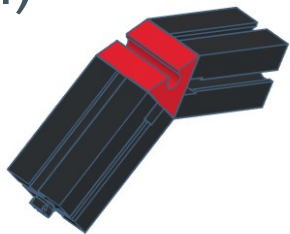
varikabi FT



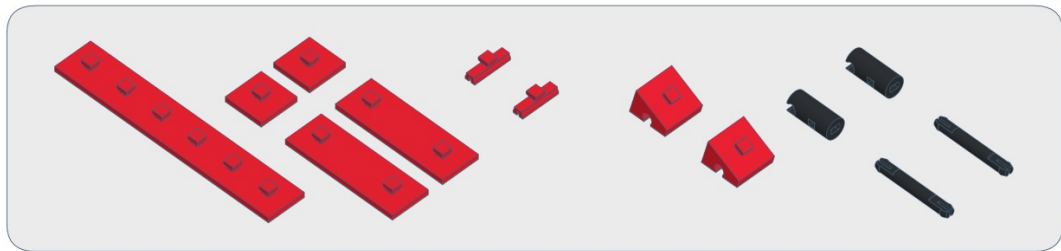
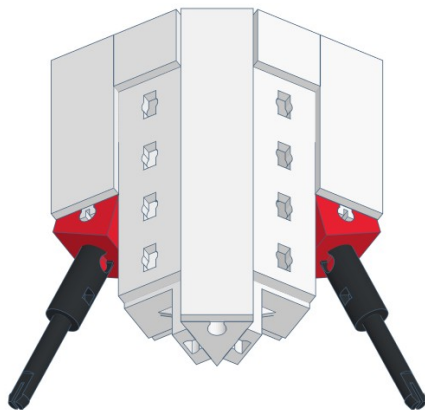
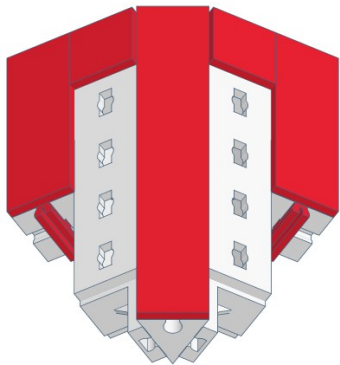
De componenten



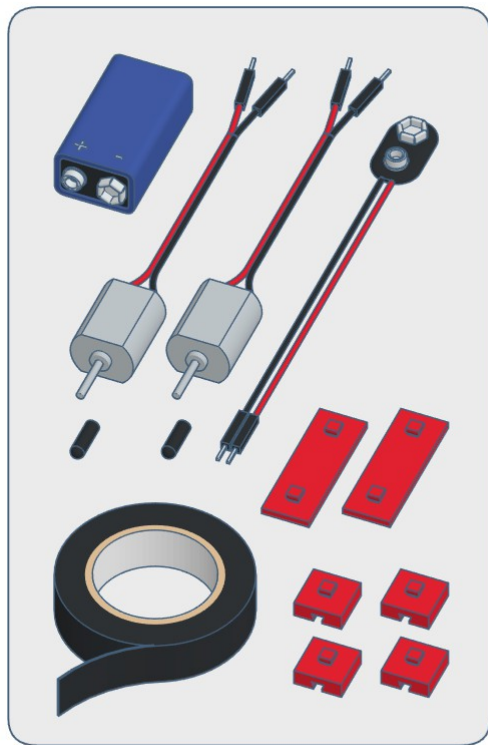
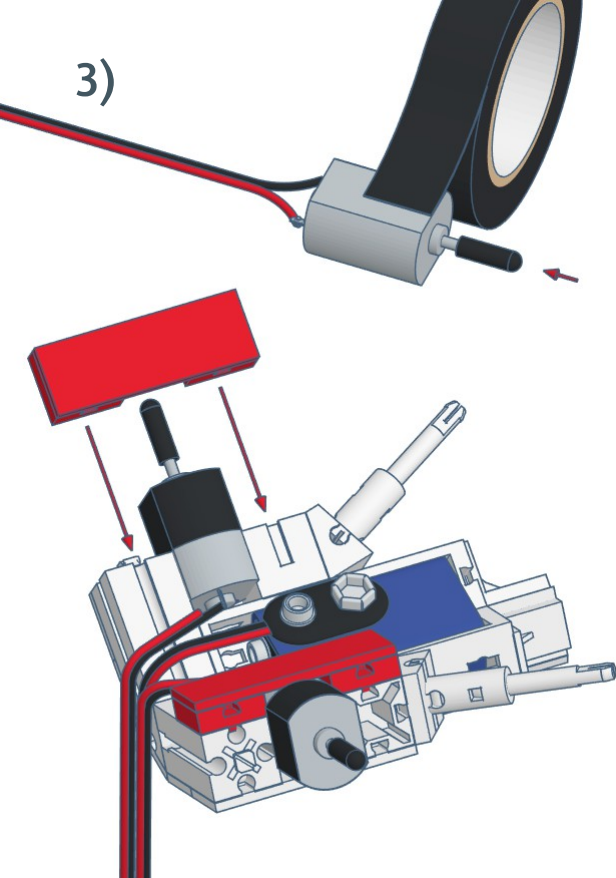
1)



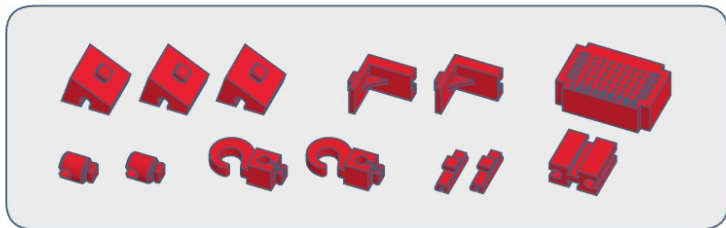
2)



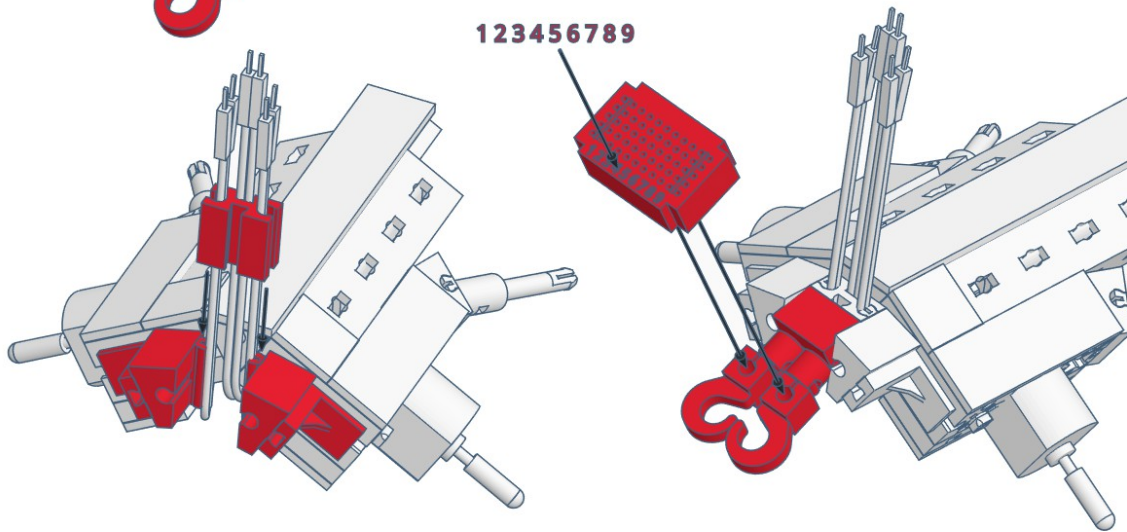
3)



4)

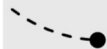
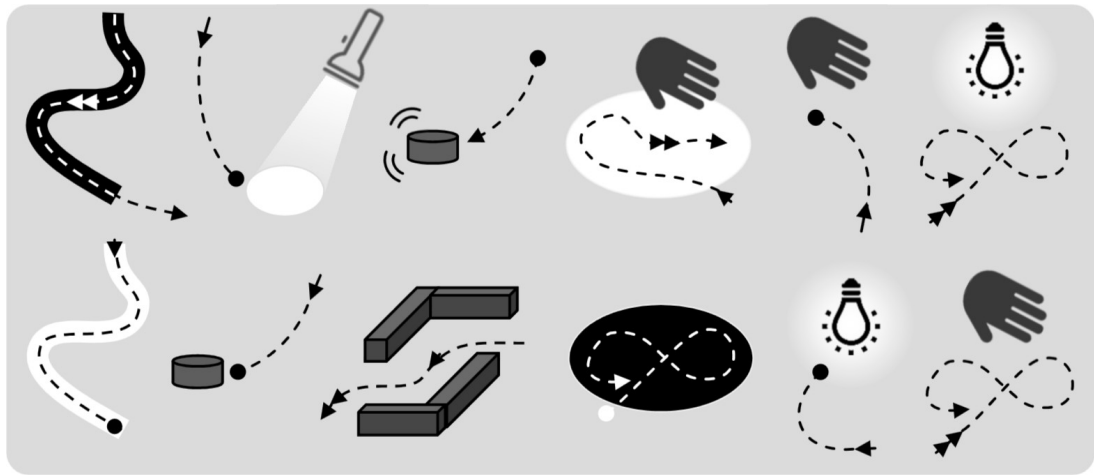


123456789



2) Circuits en functies

De verschillende circuitvarianten maken de twaalf functies van varikabi mogelijk. De circuits en eigenschappen van de functies worden hieronder in detail beschreven.



varikabi staat stil



varikabi rijdt langzaam



varikabi rijdt snel

Breadboard

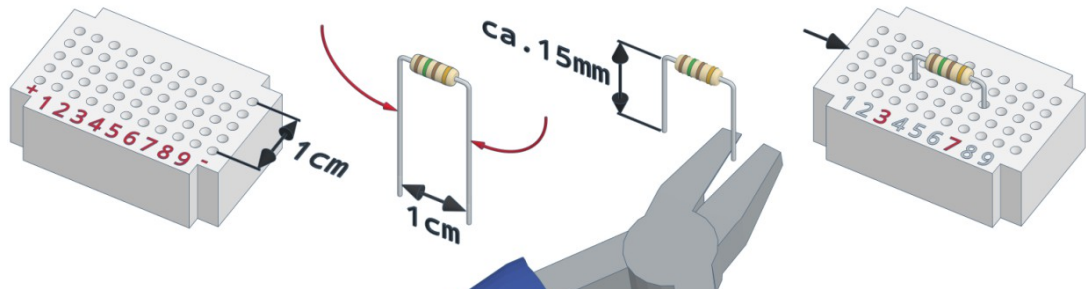
Met een breadboard (insteekbord) kunnen heel eenvoudig elektronisch circuits worden opgebouwd en weer zeer snel worden gewijzigd/afgebroken. Ons kleine breadboard heeft elf rijen van vijf pins die elk intern zijn verbonden.

De buitenste twee rijen worden gebruikt voor de voeding (+/-). De rest is gelabeld met de nummers 1 tot 9. De vijfde rij in het midden is verborgen bij varikabi met de zwarte kabelbinder en is niet nodig.

Weerstand

De weerstand begrenst de stroom van de twee LED's. De gekleurde ringen geven de waarde van de ohmse weerstand aan, die in ons geval 150Ω (ohm) is.

Buig de aansluitdraden van de weerstand op een afstand van 1 cm en verkort ze tot een lengte van ongeveer 15 mm. Plaats vervolgens de weerstand in het midden van het breadboard.



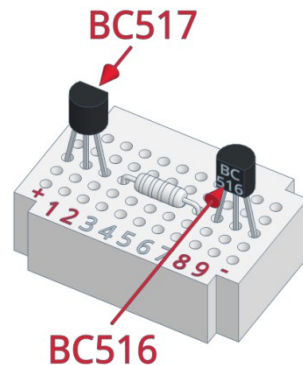
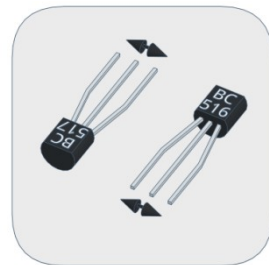
Transistor

Omdat variabils aandrijfmotoren een veel hogere stroom nodig hebben dan de sensoren kunnen leveren, zijn er versterkers nodig.

Een transistor is een eenvoudige elektronische versterker met drie aansluitingen. Opdat de versterking voldoende hoog is, worden zogenaamde Darlington-transistoren gebruikt, die reeds twee in serie geschakelde transistoren bevatten.

De rechter en linker motoren vereisen contra-gelijke transistoren, een zogenaamde PNP en een NPN-transistor. Ze zijn te onderscheiden door hun opdruk BC516 (PNP) of BC517 (NPN).

Buig de twee buitenste pootjes iets uit elkaar zodat de transistors goed in het breadboard passen. Plaats ze vervolgens in het breadboard volgens de afbeelding links en rechts van de weerstand.



Let op!

De twee transistors BC516 en BC517 mogen niet worden omgekeerd en moeten anders worden gedraaid.

Sensoren

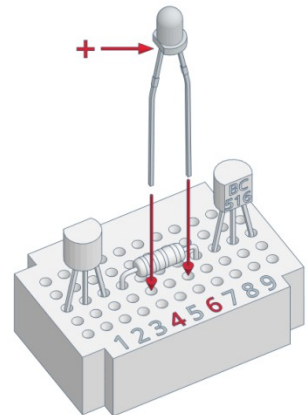
varikabi vergelijkt de helderheid van zijn drie sensoren. Afankelijk van hoe de zogenaamde fototransistoren zijn uitgelijnd, neemt varikabi indrukken waar op de grond, voor zich of boven zich. Een fototransistor (FT) kan eenvoudig worden voorgesteld als een variabele weerstand waarvan de weerstand afneemt naarmate de helderheid toeneemt.

De middelste sensor wordt direct voor de weerstand in de rijen 4 en 6 gestoken. Buig de draden een beetje uit elkaar en let bij het plaatsen op de juiste polariteit.

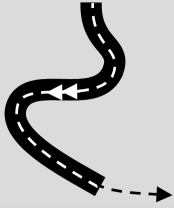
Let op!

De fototransistoren moeten correct gepolariseerd ingebouwd zijn. De + kant heeft een kort pootje en een afplatting op de uitstekende kraag op de behuizing.

Op de volgende pagina's wordt beschreven hoe de drie sensoren voor elke functie moeten worden geïnstalleerd. Selecteer een gewenste functie en richt de sensoren overeenkomstig uit.



1) Donkere lijnen volgen

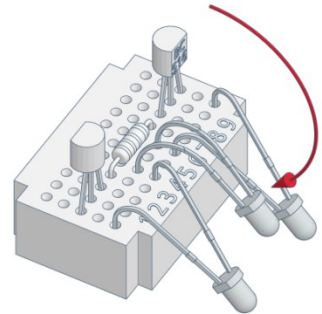
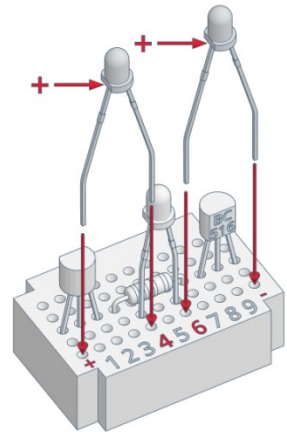


- Zoekt een donkere lijn (bijv. zwart plakband)
- Rijd langs de lijn
- Versnelt op rechte stukken en remmen in scherpe bochten

Met de afstand tussen de buitenste twee sensoren kun je de nauwkeurigheid aanpassen waarmee varikabi op de lijn moet rijden. Ze zijn iets naast de lijn gericht. Als ze te dicht bij de lijn staan, dan is varikabi constant bezig met het regelen en gaat hij zigzaggen.

Bovendien kan hij dan zijn turbo-stand niet activeren, omdat daarvoor op de buitenste sensoren meer licht moet vallen dan op die in het midden.

Circuit: schaduwvolger / versnellingsmodus



2) Volg lichte lijnen

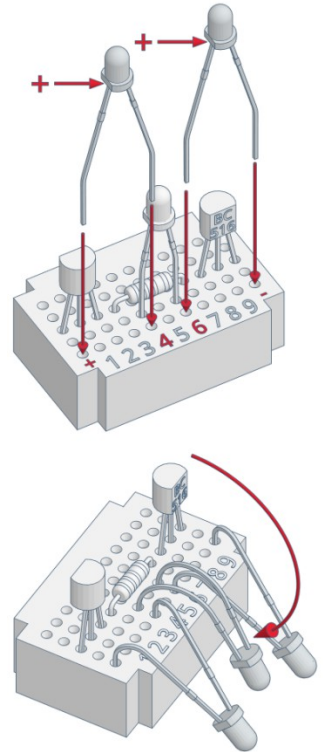


- Beweegt langs een heldere lijn (bijv.: wit plakband/tape op een donkere achtergrond)
- Stopt aan het eind van de lijn

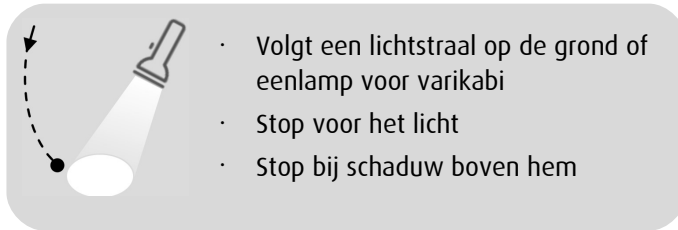
Als je geen wit plakband/tape hebt, kun je bijvoorbeeld witte vellen papier op een donkere vloer leggen.

Met de afstand tussen de buitenste twee sensoren kun je de nauwkeurigheid aanpassen waarmee varikabi op de lijn moet rijden. Om varikabi te laten stoppen aan het einde van een lijn (op een donkere achtergrond), richt je de midden-sensor meer naar beneden dan de twee zij-sensoren.

Circuit: lichtvolger / remmodus



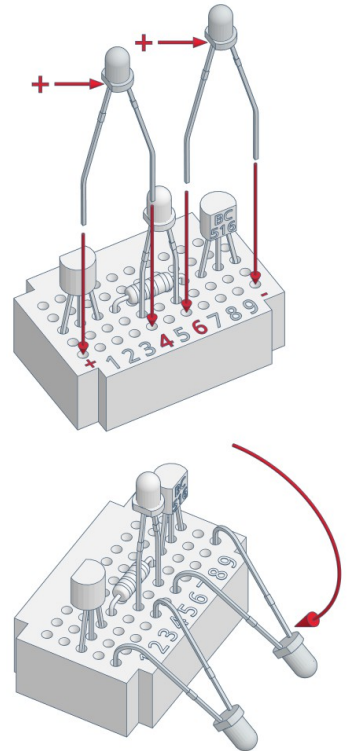
3) Licht volgen



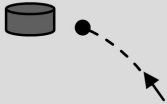
Het omgevingslicht moet niet te sterk zijn voor deze functie, zodat het contrast sterk genoeg is. Lijn de zijdesensoren parallel uit of net iets opzij zodat ze tegelijkertijd een frontlicht in het zicht kunnen houden.

Hoe meer licht de buitenste en hoe minder de middelste sensor raakt, hoe eerder varikabi tot stilstand komt. Deze verhouding kan ook worden aangepast met de helling van de middelste sensor.

Circuit: lichtvolger / remmodus



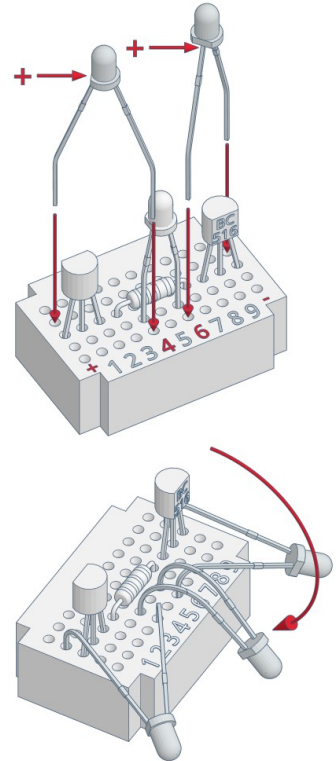
4) Objecten volgen



- Gaat op donkere objecten af
- Houdt afstand en stopt voor je of volgt bewegende objecten

Pas de afstand van de zij sensoren aan de grootte van het te volgen object aan. Hoe verder ze naar voren staan, hoe nauwkeuriger varikabi het object volgt. Als ze echter beide gericht zijn op het object, kan varikabi er niet voor stoppen. Met de kantelhoek van de midden-sensor kun je de afstand tot het te volgen object aanpassen. Hoe meer je het naar beneden richt, hoe dichter varikabi het object nadert.

Circuit: schaduwvolger / remmodus



5) Objecten duwen



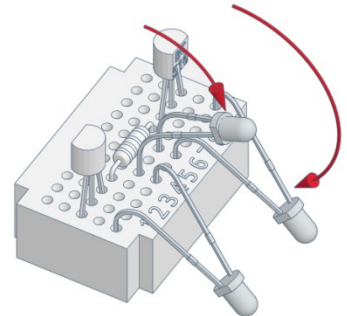
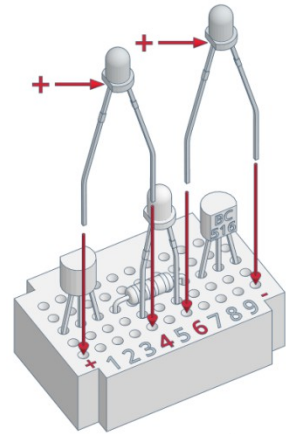
- Staat stil als er geen donker voorwerp in zicht is
- Gaat rijden met een object voor zich
- Volg objecten of duwt kleine dingen voor zich uit

Pas de afstand van de zij sensoren aan de grootte van het te volgen object aan. Beide sensoren moeten tegelijkertijd het object in zicht hebben.

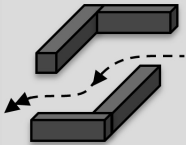
Pas de hellingshoek van de midden sensor aan zodat deze zich slechts iets boven het object bevindt.

Als de middelste sensor te steil omhoog wijst, blijft varikabi bewegen en kan alleen worden gestopt door een schaduw van bovenaf.

Circuit: schaduwvolger / remmodus



6) Hindernissen vermijden



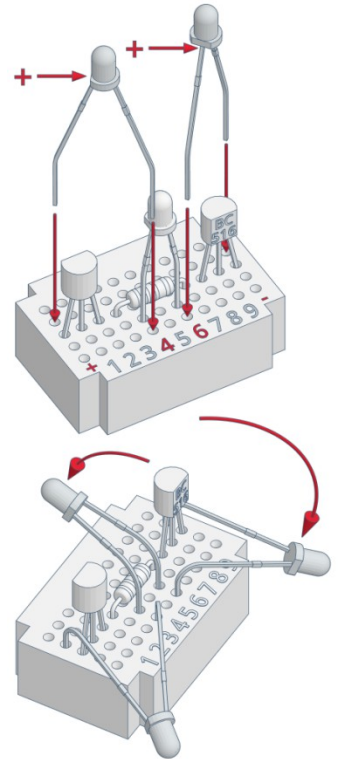
- Remt bij donkere obstakels, navigeert tussen hen door en geeft dan weer gas
- Een hindernisbaan afleggen

Om varikabi obstakels op betrouwbare wijze te laten vermijden, moeten ze donkerder zijn dan de grond.

Lijn de zij-sensoren ongeveer 45° uit naar de zijkant en iets naar de onderkant. Hoe verder de sensoren naar beneden gericht zijn, hoe dichter de varikabi obstakels nadert voordat hij deze ontwijkt.

Pas de hellingshoek van de middensensor aan zodat deze zich slechts iets boven de obstakels bevindt, zo kan varikabi versnellen wanneer het pad vrij is.

Circuit: lichtvolger / versnellingsmodus



7) Vermijd donker



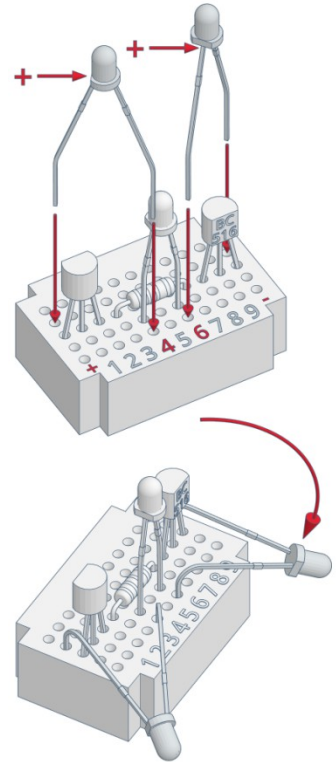
- Blijft op een lichte ondergrond (bijv. verlichte tafel in het donker)
- Ontwijkt donkere obstakels
- Versnelt en vlucht in de schaduw boven hem

Het heldere gebied kan bijvoorbeeld je kamervloer zijn of een lichte tafel die van boven wordt verlicht. Je kunt ook witte vellen papier op een donkere achtergrond leggen. Vermijd zijwaarts licht van ramen.

Om varikabi de rand van de tafel goed te laten erkennen, moet de optimale hellingshoek van de twee laterale sensoren worden gevonden.

Let op: Als je je hand boven varikabi houdt, gaat het gewoon rechtdoor zonder aandacht te schenken aan de omgeving.

Circuit: lichtvolger / versnellingsmodus



8) Vermijd licht



- Staat stil op een lichte ondergrond
- Rijdt op een donkere ondergrond
- Keert zich van het licht af of blijft daarvoor staan

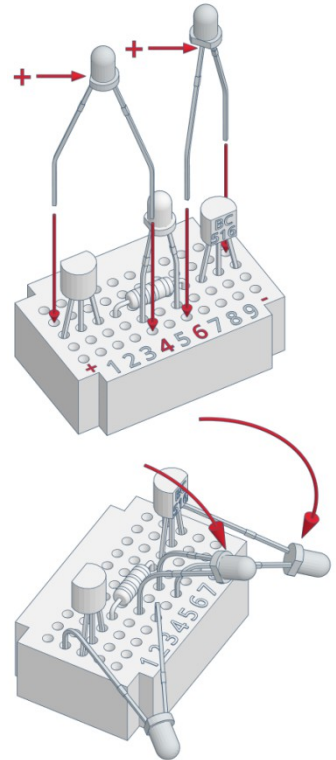
Voor de donkere ondergrond kan je bijvoorbeeld zwart papier snijden en op een lichte vloer leggen.

Het oppervlak moet rond zijn en een diameter hebben van minimaal 30 cm.

Pas de helling van de twee zij-sensoren aan zodat varikabi zich tijdig aan de rand aanpast.

Pas de hellingshoek van de middelste sensor aan zodat varikabi altijd op het donkere oppervlak beweegt, maar op een licht oppervlak stopt.

Circuit: schaduwvolger / remmodus



9) Volg de schaduwen

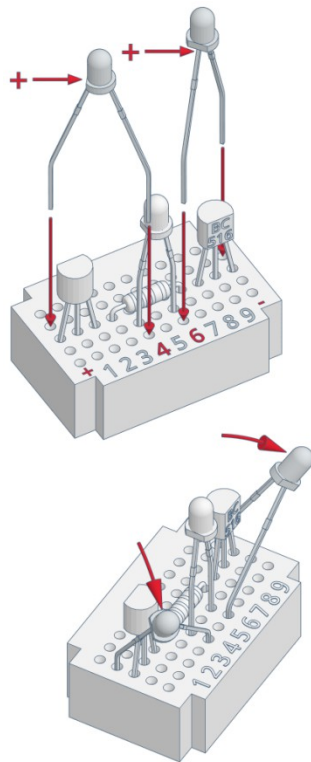


- Vermijd licht en zoek schaduw
- Rijdt op schaduw boven zich
- Blijft staan in de schaduw
- Volg de schaduw terwijl deze beweegt

Kies een buitenruimte of onder een verlichting die minstens een meter hoog is. Als schaduw dient het beste je hand. Pas echter op dat je geen kleding met donkere mouwen draagt, omdat varikabi dan liever de schaduw van je arm volgt.

Als je je hand op varikabi houdt, stopt deze. Beweeg je hand vervolgens langzaam naar voren of opzij, zodat varikabi je volgen kan.

Circuit: schaduwvolger / remmodus



10) Licht zoeken



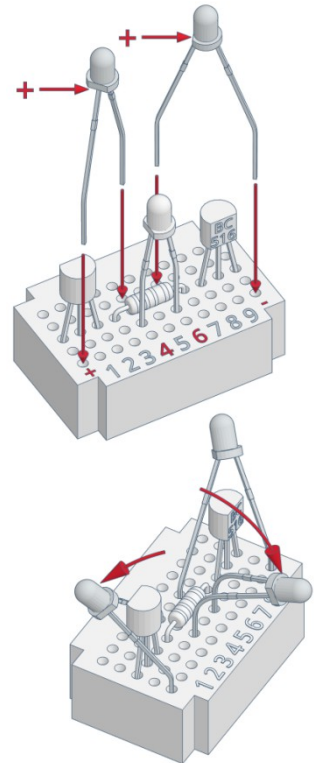
- Zoekt licht boven zich en rijdt er naartoe
- Blijft onder het licht staan
- Keert zich af van een schaduw en rijdt terug naar het licht

Voor dit experiment heb je een donkere kamer en een lamp nodig die zich ongeveer 30 tot 100 cm boven varikabi bevindt. Idealiter kun je de lamp ook verplaatsen.

Een zaklamp is vanwege de te sterke focus niet geschikt. Hoe meer je de middelste sensor richt, hoe meer varikabi onder de lamp beweegt voordat deze stopt.

Als je je hand tussen varikabi en de lamp houdt, probeert varikabi opnieuw in het licht te komen.

Circuit: lichtvolger / remmodus



11) Rondjes rijden in het licht



- Zoekt het licht en rijdt snel er naartoe
- Rijdt rustig in rondjes onder het licht
- Versnelt bij schaduw boven zich

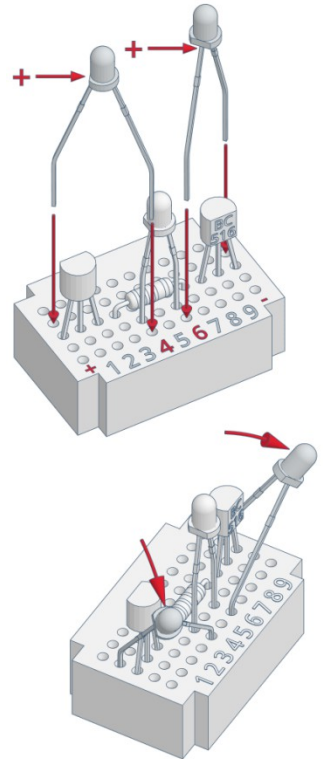
Voor dit experiment heb je weer een donkere kamer en een lamp nodig die zich ongeveer 30 tot 100 cm boven varikabi bevindt. Een zaklamp is vanwege de te sterke focus niet geschikt.

Als je varikabi op enige afstand van de lamp op de grond plaatst, zal hij snel naar het licht rijden.

Onder de lamp vertraagt hij en blijft hij draaien om te voorkomen dat hij van de lamp af beweegt.

Met de helling van de sensoren die je instelt hoe ver varikabi zich van het licht verwijdert.

Circuit: lichtvolger / versnellingsmodus



12) Rondjes rijden in de schaduw

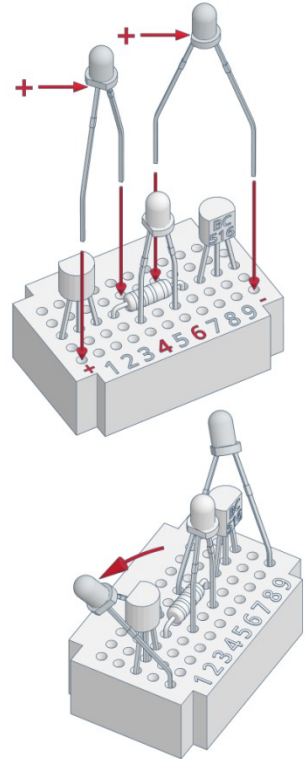


- Keert zich van het licht af
- Versnelt bij schaduw boven zich
- Probeert in de schaduw te blijven en keert opnieuw en opnieuw

Kies een buitenruimte (maar niet in de zon) of een kamer met uniforme plafondverlichting. Als je je hand of een groter object boven varikabi houdt, versnelt hij kort en draait dan constant om niet uit de schaduw te komen.

Met de helling van de sensoren stel je in wanneer varikabi telkens omkeert. De twee zij-sensoren moeten altijd iets verder naar achter gericht zijn dan de middelste sensor.

Circuit: schaduwvolger / versnellingsmodus

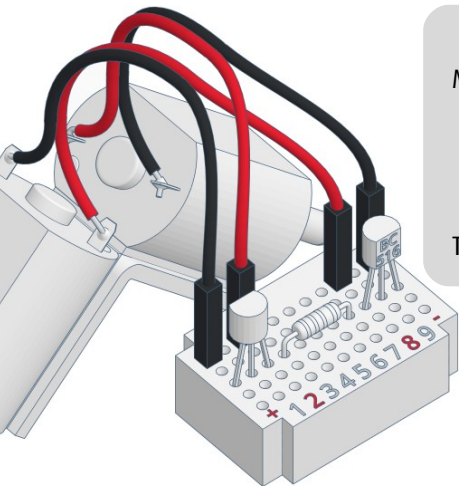


Aansluiting van de motoren

De snelheid van de motoren wordt geregeld met behulp van de transistors. Afhankelijk van welke transistor (T2, T1) welke van de motoren (M2, M1) aanstuurt, rijdt varikabi richting donker of licht. Sluit de motorkabels aan als licht of schaduw volger, afhankelijk van de geselecteerde functie.

Licht volger

Functies: 2, 3, 6, 7, 10, 11

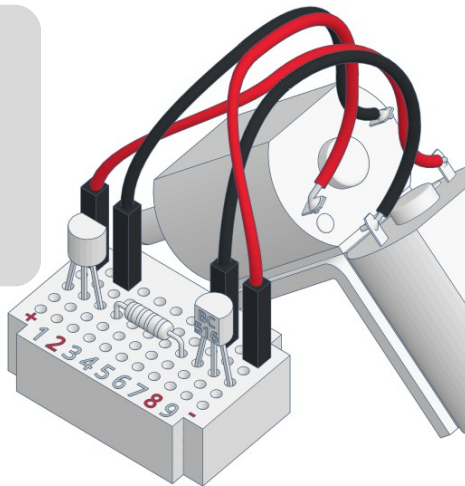


M2
~~M1~~

T2
T1

Schaduw volger

Functies: 1, 4, 5, 8, 9, 12



M2
M1

T2
T1

Let op:

De rode kabels worden gekruist aangesloten!

Kabelbruggen

De blauwe kabels verbinden de sensoren (FT2, FT3, FT1) in rij 4 en 6 met de ingangen van de transistors (T2, T1) in rij 1 en 9. Er zijn twee varianten.

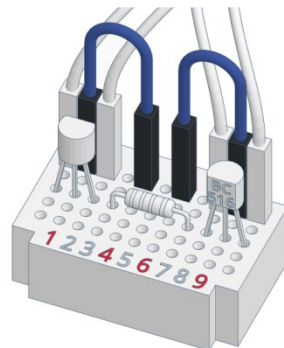
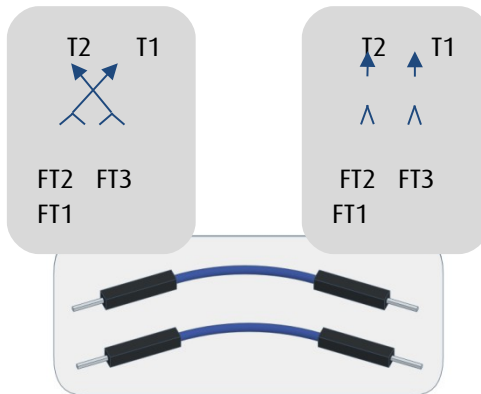
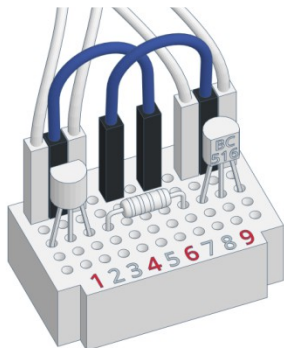
Afhankelijk van of je de sensoren en transistors direct of gekruist aansluit, zal varikabi langzamer of sneller zijn met een relatieve schaduw van de middelste sensor.

Remmodus

Functies: 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10

Versnellingsmodus

Functies: 1, 6, 7, 11, 12

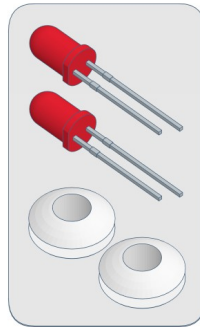
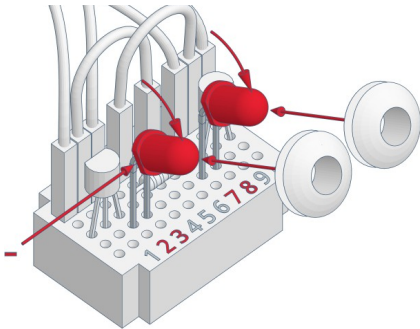


LEDs

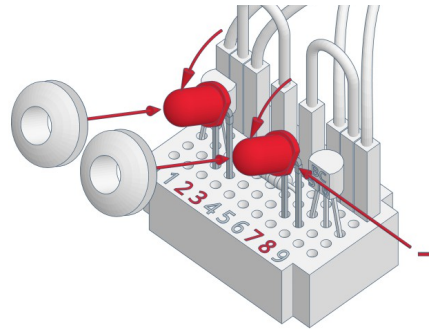
Afankelijk van de kleur heb je twee rode, blauwe of groene LED's in je set. Anders dan gloeilampen, moeten LED's correct gepolariseerd zijn om te gaan branden. Het kortere been en de afplatting op het huis markeren de negatieve aansluiting (-) van een LED. In de remmodus lichten de varikabis-LED's alleen op als het voertuig stilstaat en in de versnellingsmodus alleen bij hoge snelheid. Daarom moeten ze met verschillende polariteit worden geïnstalleerd.

Zet de leds recht voor de transistor of de weerstand, buig ze een stukje naar voren en doe tenslotte de twee witte siliconen hulzen erop.

Remmodus



Versnellingsmodus

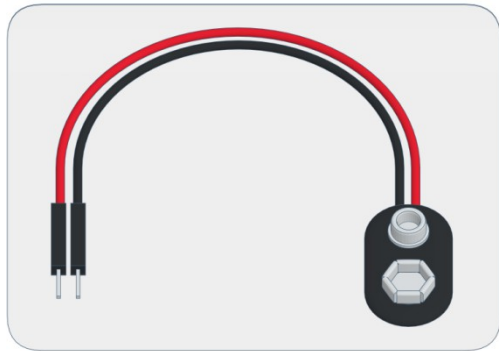


Stroom Toevoer

Afhankelijk van het varikabi-model kunt u de twee aansluitingen van de batterij kabel eerst van onderaf door de opening tussen de motoren en de batterij leiden.

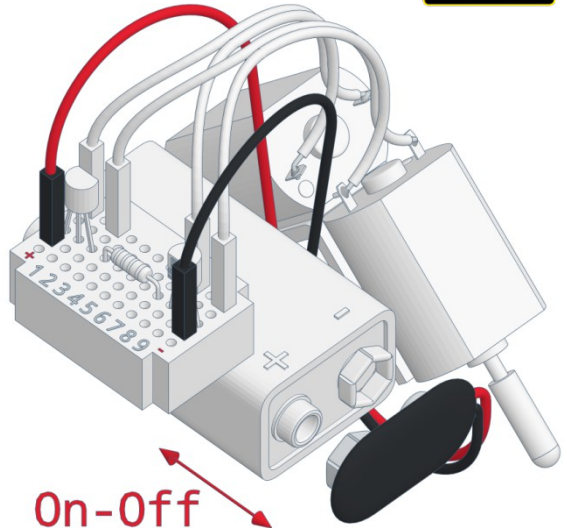
Plaats vervolgens de contacten van de batterij kabel in de aangegeven posities op het breadboard.

Gebruik altijd de clip-aansluiting op de batterij om de varikabi in en uit te schakelen.



Let op:

Laat de connectoren in het breadboard zitten om kortsluiting te voorkomen.



Opmerkingen over verlichting

In tegenstelling tot veel andere robots, heeft varikabi geen infrarood licht uit te stralen, bijv. om lijnen of objecten voor zich te detecteren. Dit vereenvoudigt het circuit en vermindert het stroomverbruik. Omdat varikabi echter reageert op lichtverschillen in zijn omgeving, is het van essentieel belang welke verlichting wordt gebruikt.

Denk eraan:

Het licht van LED-lampen of fluorescentielampen heeft een laag aandeel rood en is niet goed zichtbaar voor varikabis-sensoren.

Bij gebruik van deze lampen moet daarom worden gezorgd voor voldoende verlichting.

Om de sensoren van de varikabi niet te verblinden, moet er ook aandacht worden besteed aan een geschikte positie van lampen of ramen.

Denk eraan:

De meeste functies kunnen het best worden getest bij lamplicht op voldoende afstand of onder een raam op de grond.

Daarentegen, met zijlicht, zou varikabi achter dit licht of zijn eigen schaduw rijden in plaats van de gewenste bestemming.

Als varikabi een structuur op de grond moet volgen of vermijden, zorg er dan voor dat de grond niet reflecteert.

Foutdiagnose

Probleem	Mogelijke oorzaken
Varikabi beweegt helemaal niet	<ul style="list-style-type: none">• De linker en rechter sensoren zijn op de verkeerde polariteit aangesloten.• Een batterijkabel is niet goed in het breadboard aangesloten of de batterijclip niet op de 9V batterij.• De batterij of de accu is leeg of defect.• De rubberen doppen zitten te ver op de motorassen.
Er draait slechts een van de motoren	<ul style="list-style-type: none">• De linker of rechter sensor is verkeerd gepolariseerd in het breadboard.• Een transistor is fout gepolariseerd in het breadboard geplaatst.• Een verbindingkabel van de motor is niet correct in het breadboard geplaatst.• Een rubberen dop zit te ver op de motoras.
Een motor draait achteruit	<ul style="list-style-type: none">• Deze motor is verkeerd gepolariseerd aangesloten.

Probleem	Mogelijke oorzaken
Varikabi rijdt alleen rechtdoor	<ul style="list-style-type: none">· De middelste sensor is verkeerd aangesloten.
De twee LED's branden niet	<ul style="list-style-type: none">· Een of beide LED's zijn verkeerd gepolariseerd geplaatst.
Varikabi komt vast te zitten op de grond	<ul style="list-style-type: none">· Varikabi zit niet goed of te onregelmatig aan de kabelbinders vast.· Het oppervlak is te ongelijk voor varikabi.

Als geen van deze oorzaken van toepassing is op je probleem, controleer dan zorgvuldig of alle componenten zijn geïnstalleerd zoals beschreven in de omschrijving.

Als je hulp nodig hebt, wend je dan tot: info@variobot.com

(met een gedetailleerde beschrijving van het probleem en een foto van je robot)

4) Werking

Afhankelijk van hoe de sensoren op de transistors zijn aangesloten en welke motor door welke transistor wordt aangedreven, zijn er vier basisbesturings- en circuitvarianten, die op de volgende pagina's worden getoond.

- Versnellingsmodus / schaduwvolger
- Versnellingsmodus / lichtvolger
- Remmodus / schaduwvolger
- Remmodus / lichtvolger

Alle andere toepassingen van de 12 functies worden ingesteld door de sensoren uit te lijnen.

Alle andere toepassingen van de 12 functies worden ingesteld door de sensoren uit te lijnen.

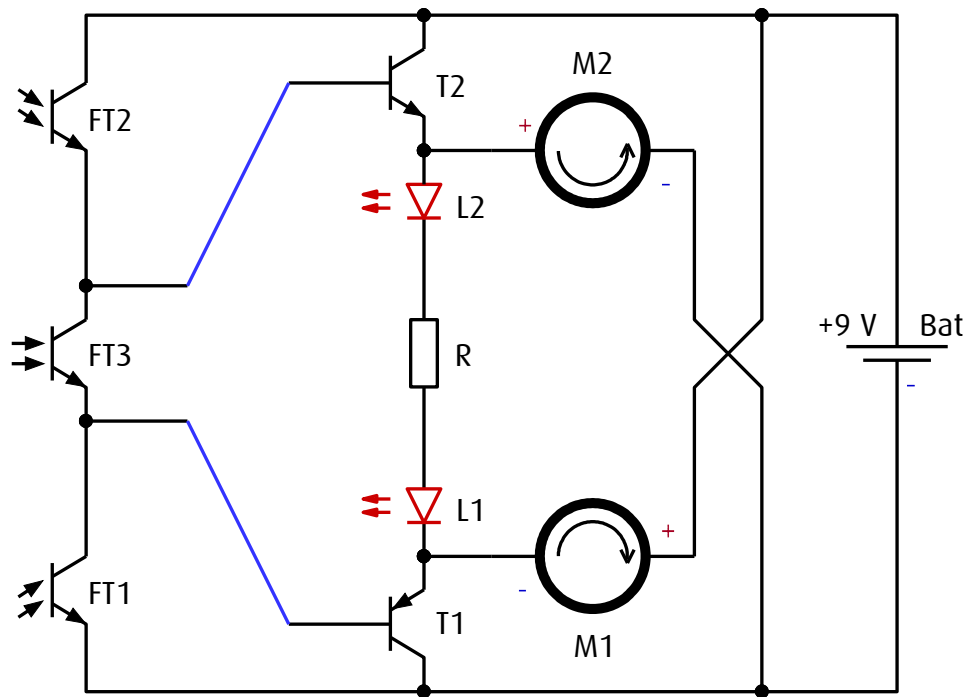
De schuin getekende verbindingen vertegenwoordigen de blauwe kabelbruggen tussen de sensoren en de transistoren.

De twee LED's zijn in serie geschakeld met de weerstand en tussen de transistoren geplaatst.

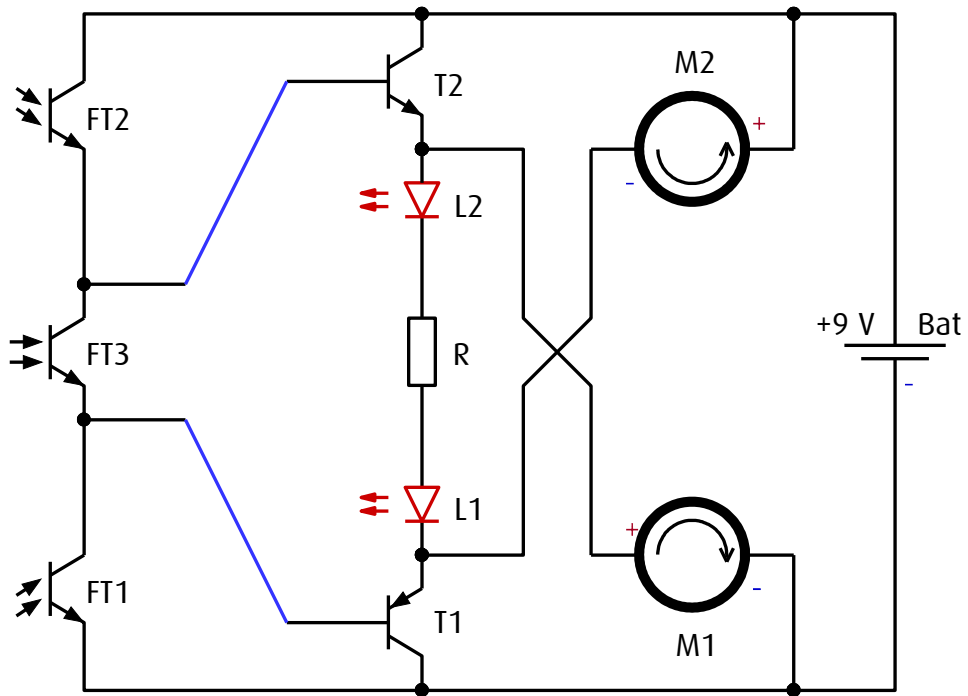
In de versnellingsmodus lichten ze op wanneer de stroom door beide transistors loopt.

In de remmodus lichten ze op als de stroom door de motoren in de andere richting stroomt, zolang ze maar stilstaan.

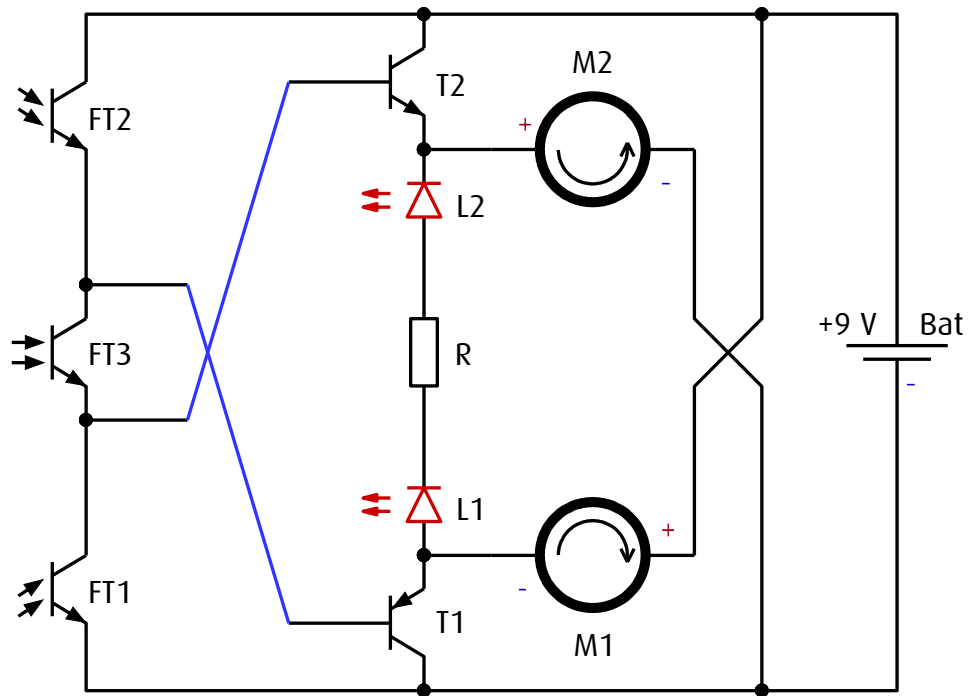
Circuit: Versnellingsmodus/schaduwvolger



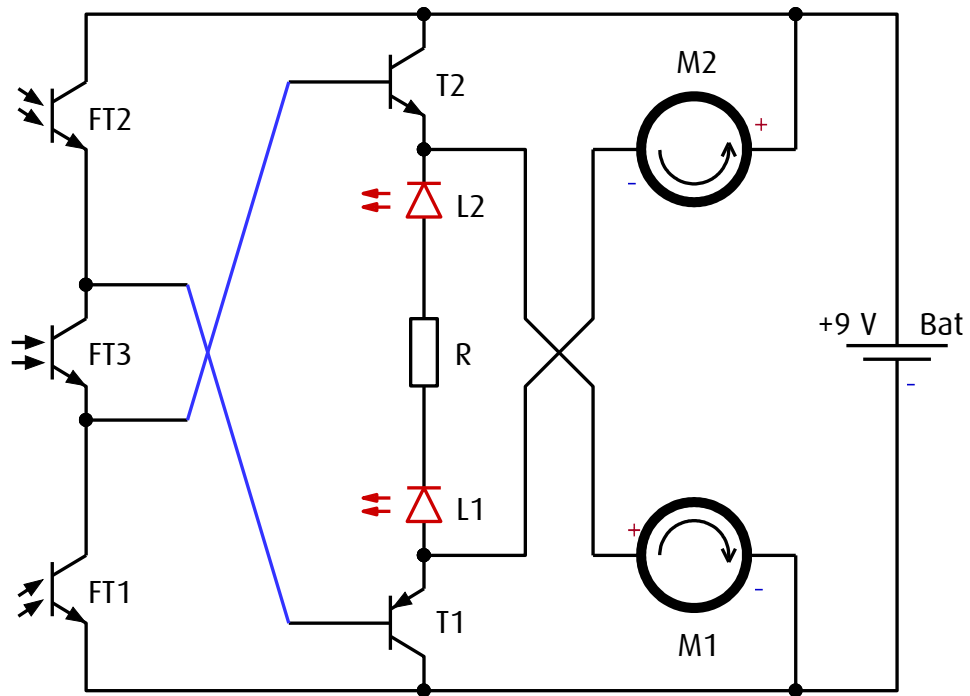
Circuit: Versnellingsmodus/lichtvolger



Circuit: Remmodus/schaduwvolger



Circuit: Remmodus/lichtvolger



De transistors

Een transistor is een eenvoudige elektronische versterker met drie aansluitingen: basis (B), emitter (E) en collector (C).

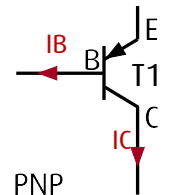
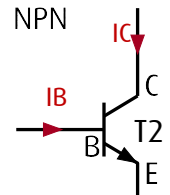
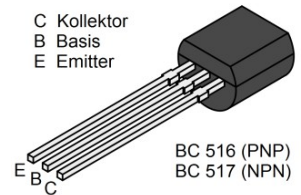
Bij een voldoende hoge spanning van ongeveer $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$ ($V = \text{volt}$) tussen basis en emitter, vermindert de transistor de weerstand tussen collector en emitter en - er wordt gezegd - hij gaat aan. De collectorstroom I_C kan bij gewone transistoren ongeveer 100 tot 800 keer groter zijn dan de basisstroom I_B .

Varikabi gebruikt Darlington-transistors met een zeer hoge stroomsterkte van 30.000. Om de motor en de LED's te voeden met een stroomsterkte van 0,03 A (ampère) = 30 mA (milliampère), is een basisstroom van slechts $1 \mu\text{A}$ (microampere) nodig:

$$30 \text{ mA} / 30.000 = 0,001 \text{ mA} = 1 \mu\text{A}$$

Een Darlington-transistor bestaat uit twee transistoren die in serie zijn verbonden en hebben in plaats van 0,7 V ongeveer $U_{BE} = 1,4 \text{ V}$ nodig, om te schakelen. Om ervoor te zorgen dat de motoren op dezelfde manier reageren op de sensorsignalen, gebruikt Varikabi complementaire transistoren:

een PNP-transistor voor T1 (BC516) en een NPN-transistor voor T2 (BC517)



De afbeelding hiernaast toont een eenvoudige schakeling met een batterij, een motor en een NPN-transistor. Daaronder wordt het overeenkomstige circuit weergegeven met een PNP-transistor. De stroom vloeit in beide gevallen in de richting van de zwarte pijl van plus naar min.

Er zijn drie verschillende basiscircuits met één transistor.

Varikabi maakt gebruik van het zogenaamde collectorcircuit.

Het wordt collectorcircuit genoemd omdat de Collector (C) is aangesloten op een constante spanning (batterij).

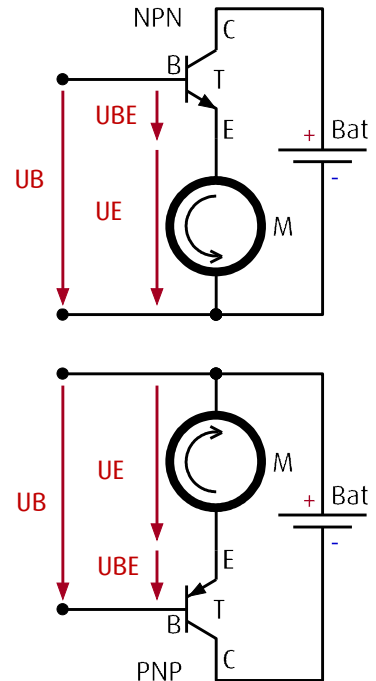
De rode pijlen symboliseren de spanningen. Daarbij is te zien dat de spanning op de motor UE rond de basis-emitterspanning UBE minder is dan de basisspanning UB.

$$UE = UB - UBE = UB - 1,4 \text{ V}$$

Denk eraan:

Omdat de spanning van de emitter (E), de spanning aan de basis (B) tot het verschil van UBE volgt, wordt dit circuit ook een emitter-volger genoemd.

Met de besturingsspanning UB en een beetje stroom IB kan ook de spanning UE en de snelheid van de motor worden geregeld.



De sensoren

Varikabis-fototransistors (FT) zijn vergelijkbaar met een transistor. De collector (C) ligt aan de pluszijde en de emitter (E) aan de minzijde. In plaats van een basisverbinding hebben ze echter een lichtgevoelig oppervlak. De lichtinval bepaalt de doorlaatbaarheid tussen de collector en de emitter.

Het schakelschema laat zien dat de drie fototransistoren FT1, FT3 en FT2 allemaal verbonden zijn. We zeggen dan dat ze in serie verbonden zijn. Deze serieschakeling resulteert in een zogenaamde spanningsdeler, die de spanning van de 9 V-batterij verdeelt afhankelijk van de belichting van de sensoren.

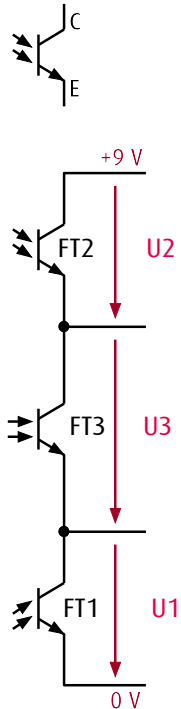
Voorbeeld:

Voor precies dezelfde hoeveelheid verlichting zijn de voltages aan de sensoren 3 volt, ongeacht de helderheid: $U_2 = U_3 = U_1 = 3 \text{ V}$

Als, bijv. de middelste sensor FT3 vier keer helderder verlicht wordt dan FT1 en FT2 dan zou bij FT3 een vier keer kleinere spanning af vallen en de voedingsspanning als volgt verdelen: $U_2 = 4 \text{ V}$, $U_3 = 1 \text{ V}$, $U_1 = 4 \text{ V}$

Denk eraan:

De twee variabele spanningen tussen de drie sensoren regelen de snelheid van de twee motoren.



4) Uitbreidingen voor de varikabi-kit

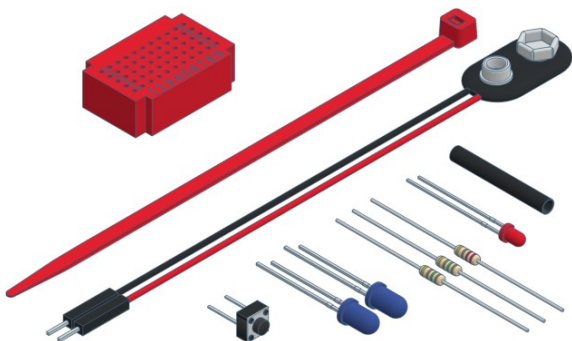
Aanvullende set

- 1 flexibele zwarte plakband voor het plakken van lijnbanen
- 2 high-speed kogelwielen laten je varikabi twee keer zo snel gaan
- 16 gekleurde kabelbinders als vervanging en voor het opbouwen van verdere varikabi-modellen



Infrarood set

Met de infrarood uitbreidingsset bouw je ofwel een infrarood afstandsbediening voor je varikabi robot of rust je je varikabi zelf uit met infrarood licht zodat hij nog beter obstakels kan ontwijken, objecten kan volgen of gevolgd kan worden door andere varikabi.



Er zijn drie basismanieren om de infrarood-LED's te gebruiken:

1) Infrarood zaklamp

Met een extra accu bouw je een IR-afstandsbediening voor je robot en navigeer je deze met een druk op de knop door het appartement.

2) Infrarood lichtsluis

Als u de IR-leds in plaats van de normale leds in de richting van de sensoren op varikabi monteert, kan het door objecten gereflecteerde IR-licht met de sensoren worden gedetecteerd en gebruikt om obstakels te detecteren.

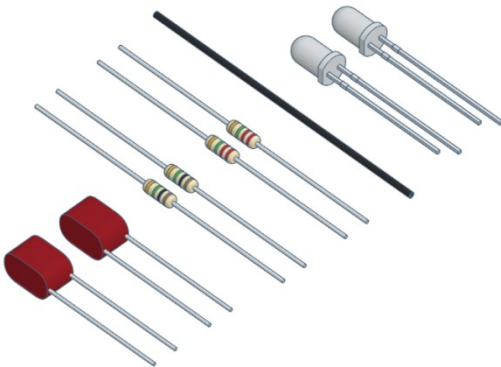
3) varikabis in interactie

Ten slotte kunnen de IR-leds ook worden gebruikt om een tweede robot het IR-licht van uw varikabis te laten volgen of vermijden.

Condensator set

Met deze uitbreidingsset geef je je kleine robot een soort kortetermijngeheugen. Dit maakt het gedrag van varikabis nog veelzijdiger.

U kunt uw gekleurde leds ook vervangen door de speciale rood / blauwe leds. Deze lichten op in beide richtingen en hoeven niet meer omgekeerd te worden.



We hebben vier spannende manieren samengesteld waarop u de twee condensatoren en extra weerstanden kunt gebruiken:

1) gewoon niet stressen

Met de ingebouwde condensator duurt het even voordat varikabi besluit te stoppen en weer te gaan rijden.

2) Een dronken robot

Omdat varikabi te traag reageert, reist het nu in slangenlijnen.

3) Bang en vertrouwend

Dit circuit combineert de rem- en acceleratiemodi met een tijdvertraging en de LED's lichten blauw of rood op.

4) Een wiebelende teckel

De linker- en rechtermotor worden afwisselend in- en uitgeschakeld.