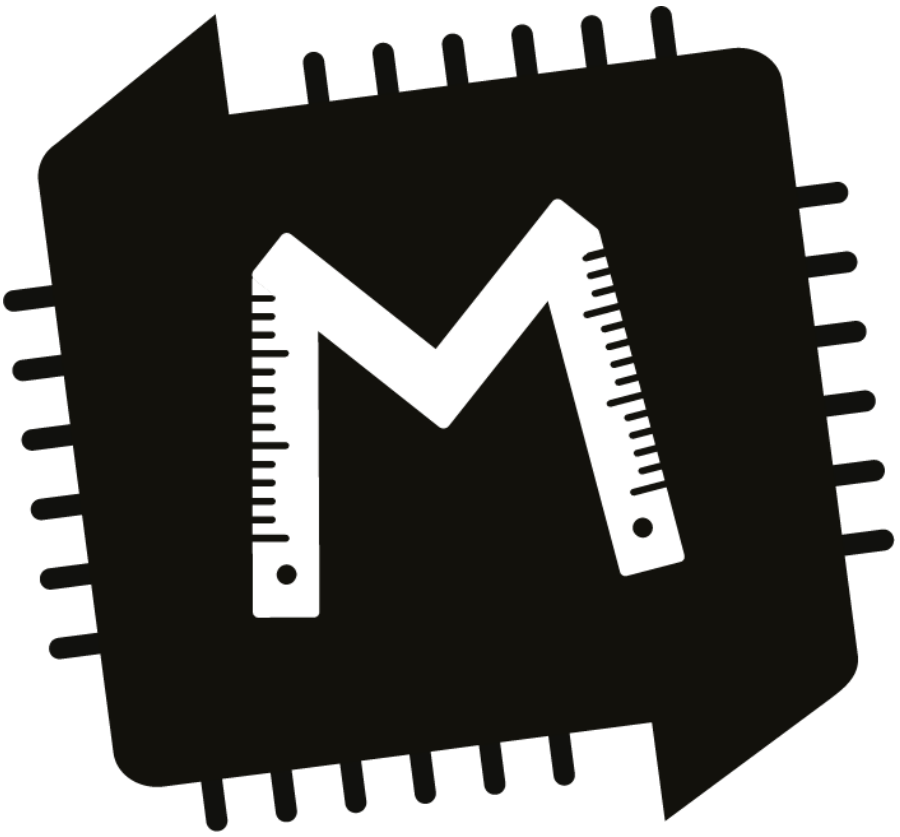


Kabelbaan

lowtech

Versie 1.0, April 2020
Deze handleiding werd ontwikkeld door Yvon Masyn.
voor Maakbib (STEM-partnerschap VLAIO)

en valt onder de Creative Commons licentie

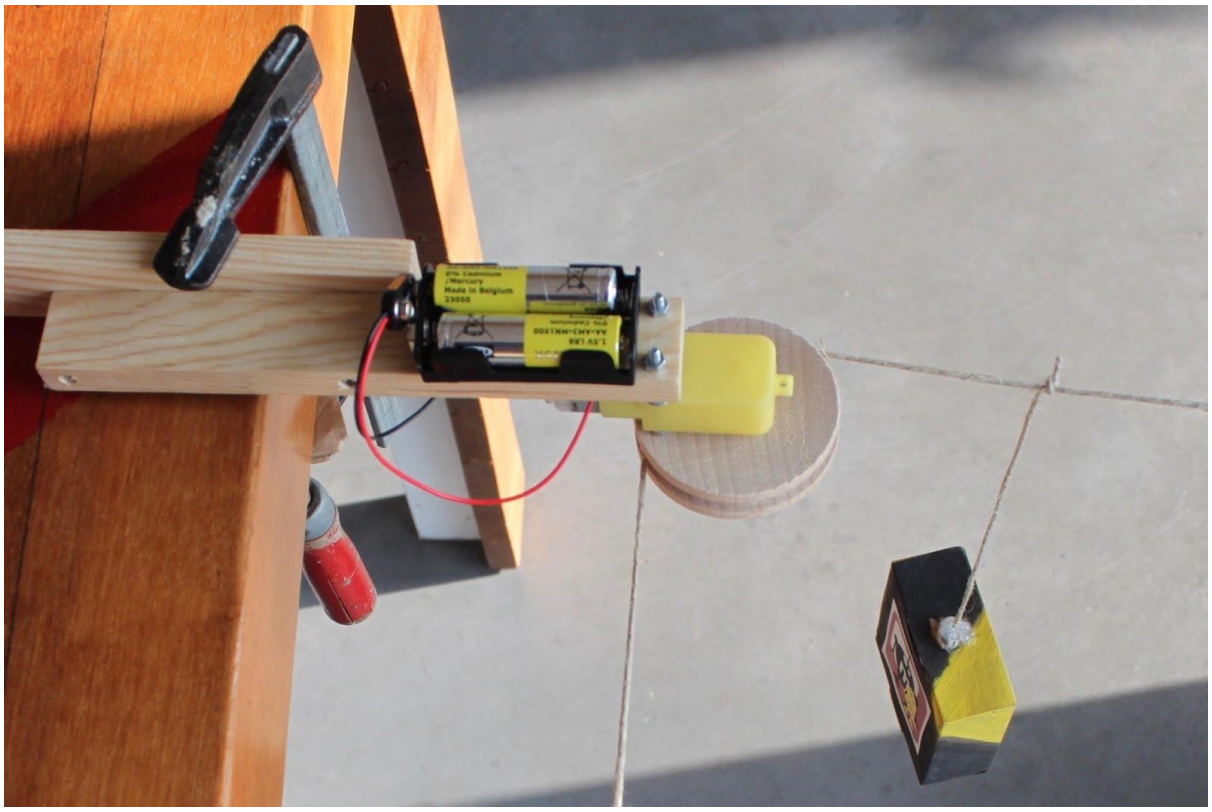
www.maakbib.be
www.decreatievestem.be
www.vlaio.be/nl
www.stem-academie.be

Wat?

Tijd: 1 tot 3u

Soort activiteit: individueel, kleine groep of grote groep

Deze elektrische mini kabelbaan kan je binnen of buiten kan ophangen tussen tafels, stoelen enz. , en kan je voorzien van kleine gondeltjes naar eigen smaak. De bouw vereist het boren van gaten boren in hout, een eenvoudig elektrisch circuit (kan zonder solderen), schroeven, lijmen en knopen. De materiaalkost is minder 6EUR per kabelbaan. De bouw zelf kan in een 1 uur, maar met rustig verkennen van de bouw, leren boren, ev. leren solderen, het maken van diverse gondels en diverse opstellingen van de kabelbaan kan het in totaal ook 3 uur duren.



kabelbaanbasic – 0

Inhoud

Wat? 3
Inhoud 3
Materiaal 4
Tools 5
Stap 1: vaardigheden en veiligheid: 6
Stap 2: gaten boren 6
Stap 3: elektrische verbinding en bevestiging motor 12
Stap 4: montage van het aangedreven wiel 20
Stap 5: montage van het niet aangedreven wiel 23
Stap 6: bevestiging 25
Stap 7: kabel en gondels 29
Stap 8: een realistischer gondel bevestiging 32

Stap 9: verder bouwen 36
Weetje(s) 36

Materiaal

2 grote houten katrolwielen
bijv. Opitec art.nr. 601113
https://www.opitec.be/hout/houten-vormen/wielen-/katrolwielen-60-x-15-mm-met-gat-10-stuks.html
1 motor met reductie
bijv. Opitec art.nr. 213704
https://www.opitec.be/technische-toebehoren/aandrijving/motoren/aandrijfmotor-recht-een-aandrijving-120-1.html?listtype=search&searchparam=aandrijvingen&pgNr=1
5 bouten M3 x 40mm
bijv. Opitec art.nr. 265186
https://www.opitec.be/technische-toebehoren/standaard-onderdelen/schroeven/bouten-cilinderkop-m3-x-40-mm-100-stuks.html?pgNr=7
6 moeren M3
bijv. Opitec art.nr. 267016
https://www.opitec.be/technische-toebehoren/standaard-onderdelen/schroeven/moeren-m3-100-stuks.html
7 ringetjes voor M3
bijv. Opitec art.nr. 268022
https://www.opitec.be/technische-toebehoren/standaard-onderdelen/schroeven/tussenringen-m3-1000-stuks.html?listtype=search&searchparam=ringen%20M3
1 schroefje diameter 2,2mm, lengte 16mm
bijv. Opitec art.nr. 208730
https://www.opitec.be/technische-toebehoren/standaard-onderdelen/schroeven/schroeven-rondkop-kruiskop-2-2-x-16-100-stuks.html
batterijhouder voor 2 AA batterijen, met clip-aansluiting
bijv. Opitec art.nr 205189
https://www.opitec.be/technische-toebehoren/energiebronnen-opslag/batterijhouders/batterijhouder-voor-2-x-penlite-um3-aa.html
batterijclip, bedraad
bijv. Opitec art.nr. 207058
https://www.opitec.be/technische-toebehoren/energiebronnen-opslag/batterijen-/batterijclip-9-v.html?pgNr=2
2 AA batterijen
bijv. Opitec art.nr.206864 https://www.opitec.be/sale/camelion-batterijen-lr06-aa-24-stuks.html
touw, diameter 1,5 à 3mm en lengte 2 x de gewenste overspanning + 3m
bijv. Opitec art.nr. 537090
https://www.opitec.be/nl/creatieve-inspiraties/jute-draden-koorden-banden-raffia/decoratie-draad-koord/vliegertouw-2-mm-x-80-m-natuurvezel.html
4 houten latjes minimum 25mm x 10mm x 150mm
bijv. Opitec art.nr. 992199
https://www.opitec.be/hout/houten-planken-latten-platen-rondhout/latten/grenen-naaldhouten-balk-27-x-12-mm-spec-maat.html?pgNr=1

wegwerp/knutselmateriaal voor kleine gondeltjes (niet getoond)

optioneel, naargelang de bevestigingsmethode voor de gondels: wat plakband en staaldraad diameter 1mm, lengte minimum 8cm
bijv. Opitec art.nr. 826213
https://www.opitec.be/technische-toebehoren/staaf-materialen/ijzerdraad/verkoperd-lasdraad-1-x-500-mm-10-stuks.html

met extra katrolwielen, bouten, moeren en latjes kan dezelfde kabelbaan ook verder uitgebreid worden.

Sommige onderdelen zijn alleen verkrijgbaar in 10- tot 100-tallen, maar als je omrekent is de totale materiaalkost minder dan 6EUR per kabelbaan.

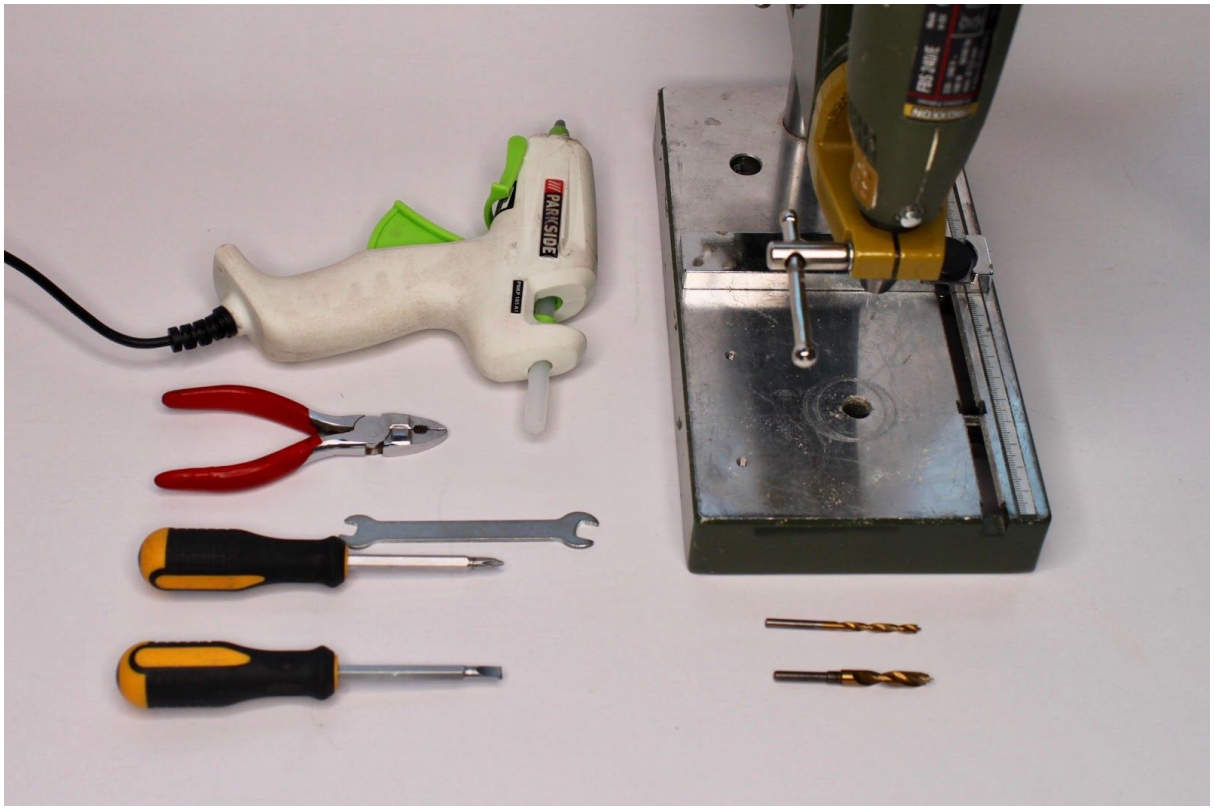


kabelbaanbasic – 00

Tools

boormachine (bij voorkeur kolomboormachine) en beschermbril (niet getoond)
3mm en 5mm houtboren
schroevendraaiers die passen voor de bouten en schroefjes (plat en kruis)
moersleutel die past voor de M3 moeren (5,5mm)
bijv. Opitec art.nr. 316387
https://www.opitec.be/gereedschap/sleutelsets/steeksleutel-din-894.html?listtype=search&searchparam=M4%20x170%20DIN%20975%20

Smeltlijmpistool met passende lijm (Lage temperatuur type is aanbevolen voor veiliger werken,. Andere voegvullende lijm-oplossing zijn ook mogelijk, maar werken trager)
bijv. Opitec art.nr. 300487
https://www.opitec.be/lijmen/lijmpistolen/lijmpistolen-/lijmpistool-uhu-lt-110.html?listtype=search&searchparam=lijmpistool
optioneel, naargelang de bevestigingsmethode voor de gondels: combinatietang of kniptang en platte tang
optioneel, naargelang de bevestigingsmethode op tafels of stoelen: sergeanten (niet getoond).
soldeeruitrusting is optioneel (niet getoond).



kabelbaanbasic – 000

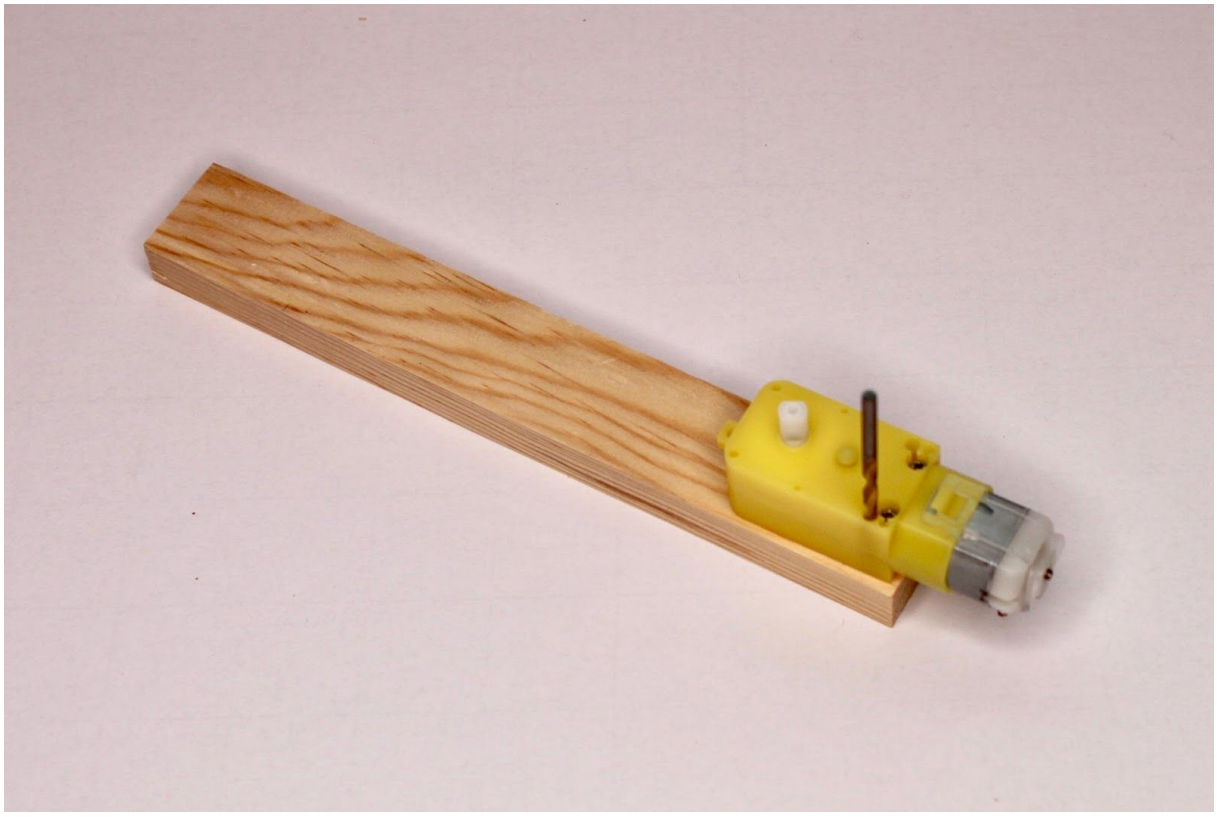
Stap 1: vaardigheden en veiligheid

Lees en bekijk eerst dit hele stappenplan. Zo begrijp je beter waar elke stap voor dient.

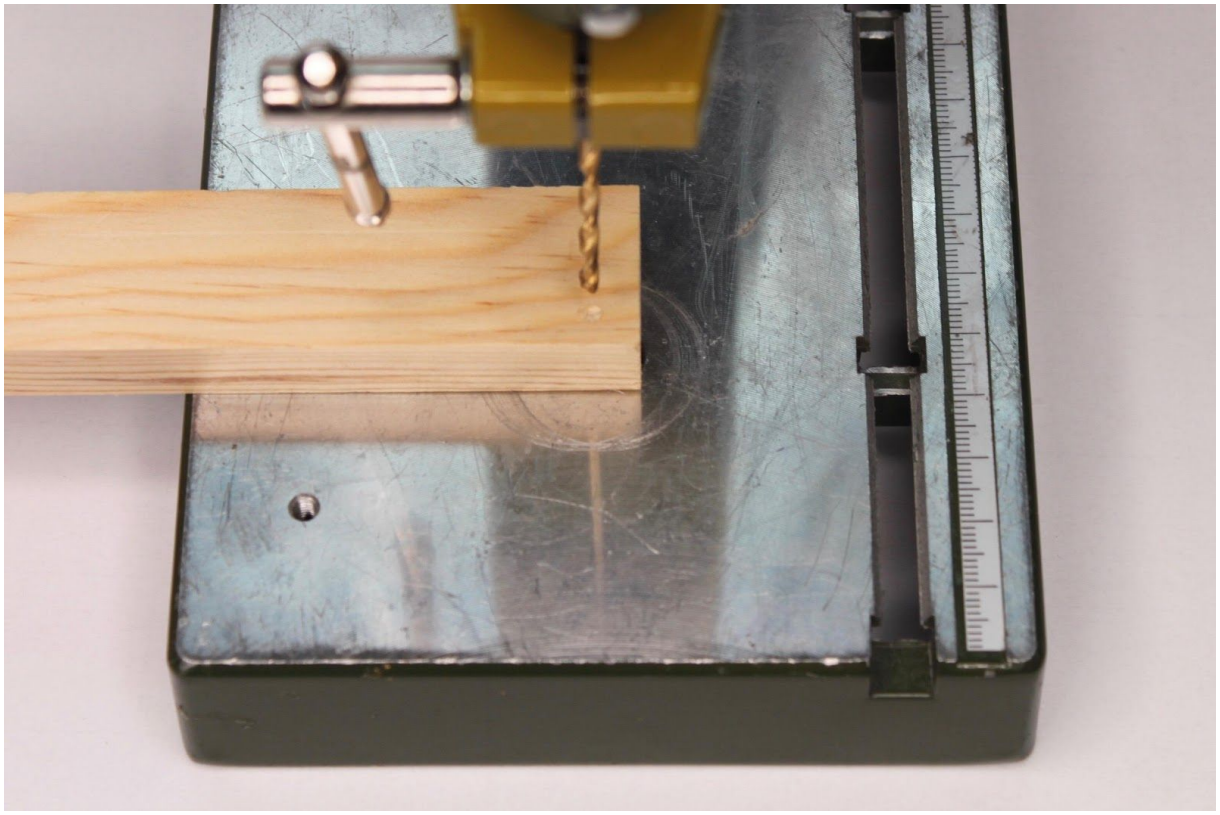
De bouw vereist het nauwkeurig boren van gaten in hout. Boren zijn scherp! Bescherm je ogen met een veiligheidsbril. Zorg dat de te boren delen stevig op hun plaats blijven tijdens het boren. Een kolomboormachine is aanbevolen.
Voor een onervaren publiek kunnen de gaten vooraf geboord worden door ervaren uitvoerders, of kan dit project een gelegenheid zijn om het veilig omgaan met een boormachine aan te leren.
Het stappenplan gaat uit van het gebruik van een smeltlijmpistool, maar andere bevestigingsmethodes zijn mogelijk. Wees voorzichtig met de hete punt en de hete lijm.
Solderen is optioneel en niet beschreven. Er zijn slechts 2 eenvoudige elektrische verbindingen die eventueel gesoldeerd kunnen worden. Dit verondersteld dat je vertrouwd bent met veilig solderen of dat de begeleiders veilig solderen aanleren aan de hand van dit project.

Stap 2: gaten boren

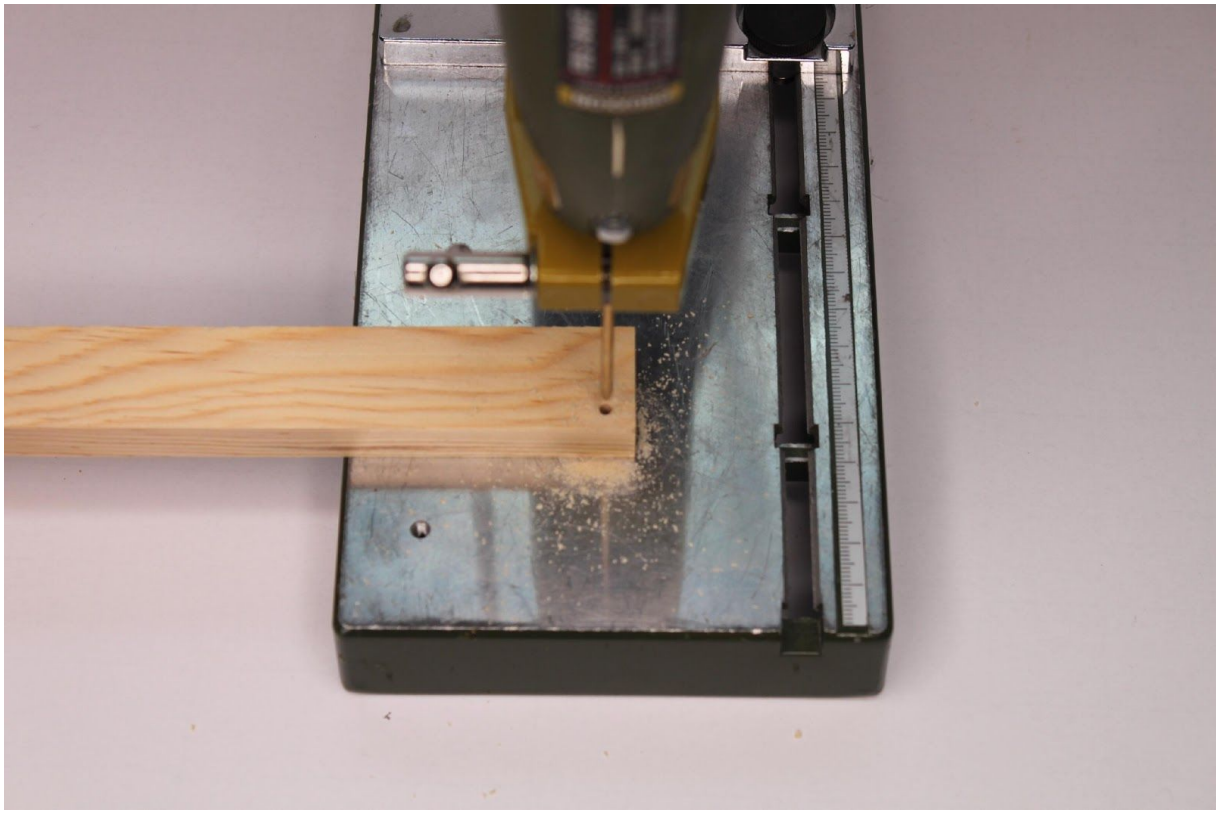
De motor wordt bevestigd op het houten latje, met 2 boutjes. Boor daartoe 2 gaatjes met diameter 3mm, met de juiste tussenafstand. De plaats hoeft niet nauwkeurig te zijn, maar de tussenafstand wel. Gebruik de motor zelf om die tussenafstand af te passen.
Leg je de motorbehuizing met een vlakke kant op het latje (dat is nog niet de positie waarin je zal monteren). Duid het eerste gat aan met de 3mm boor en boor dat gat.



kabelbaanbasic – 0000

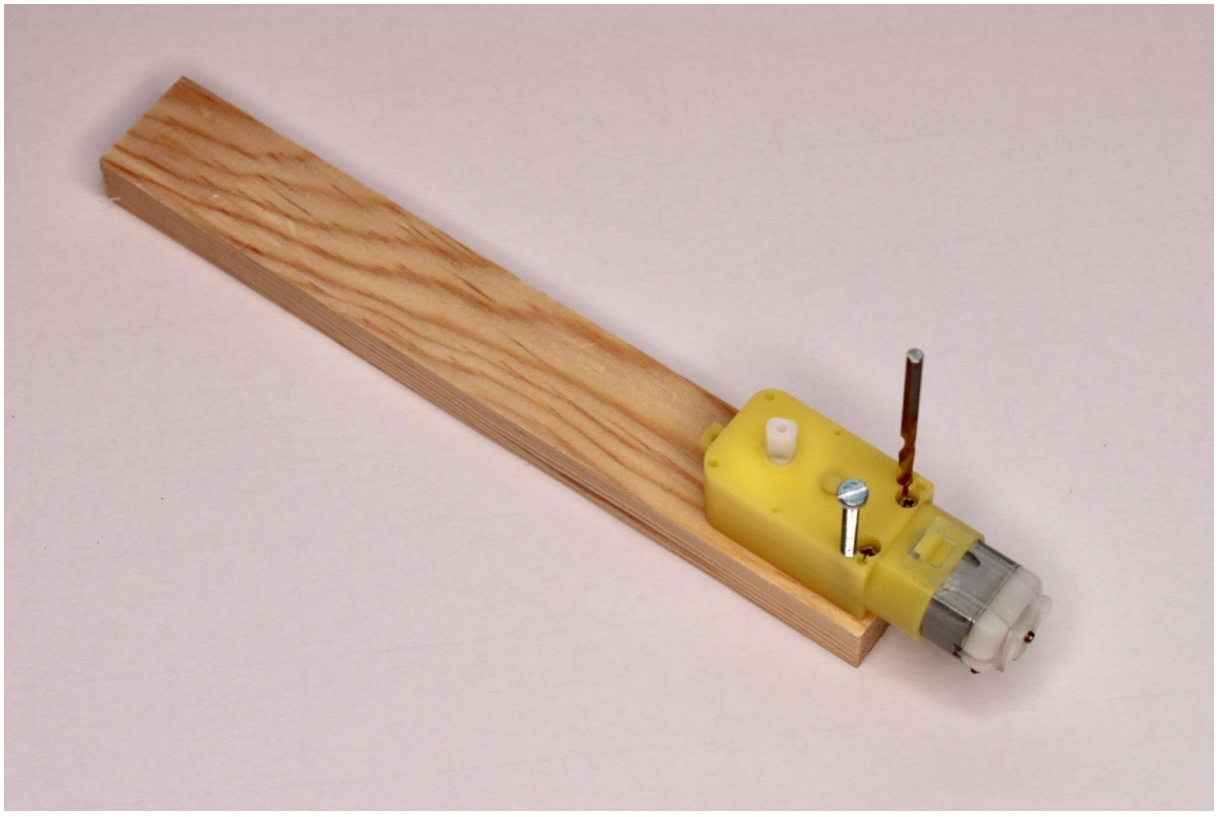


kabelbaanbasic - 1



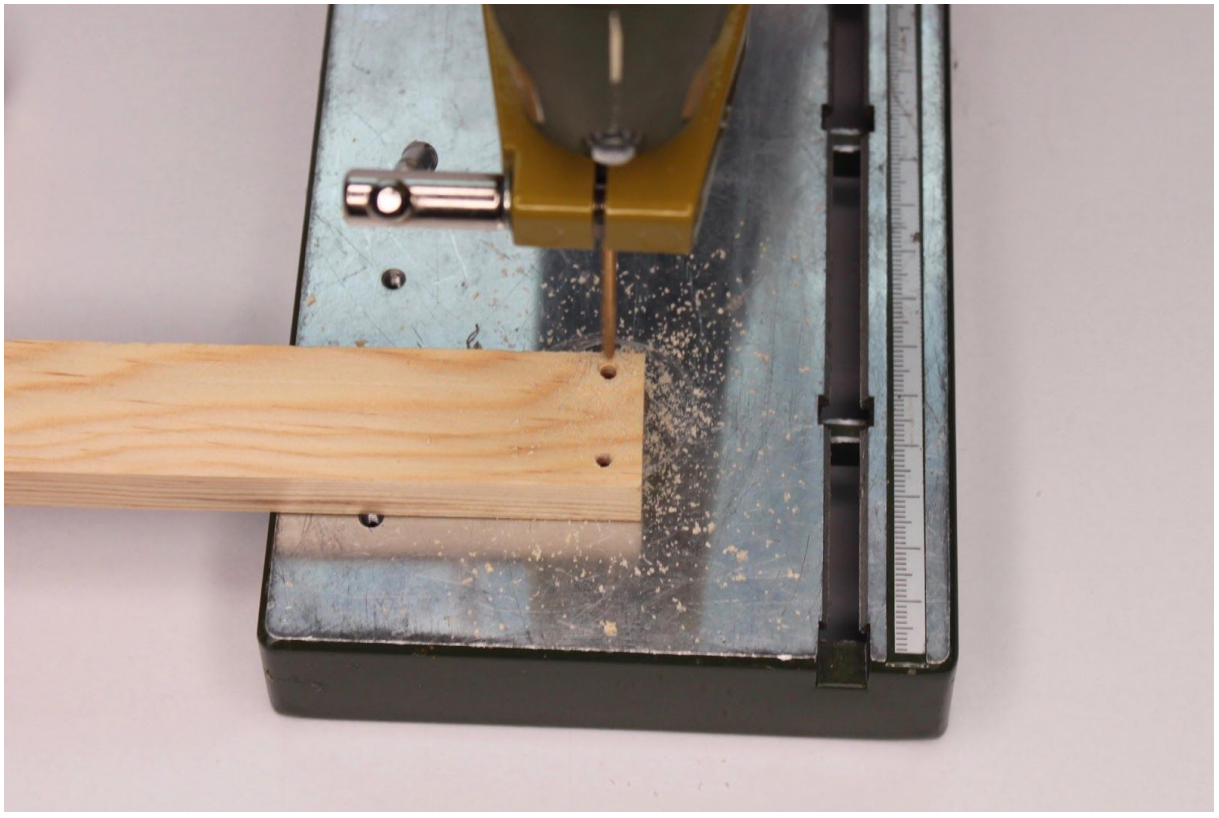
kabelbaanbasic – 2

Steek een bout door het geboorde gat en door de motorbehuizing om het tweede gat aan te duiden. Haal de motor en bout weg en boor het tweede gat.

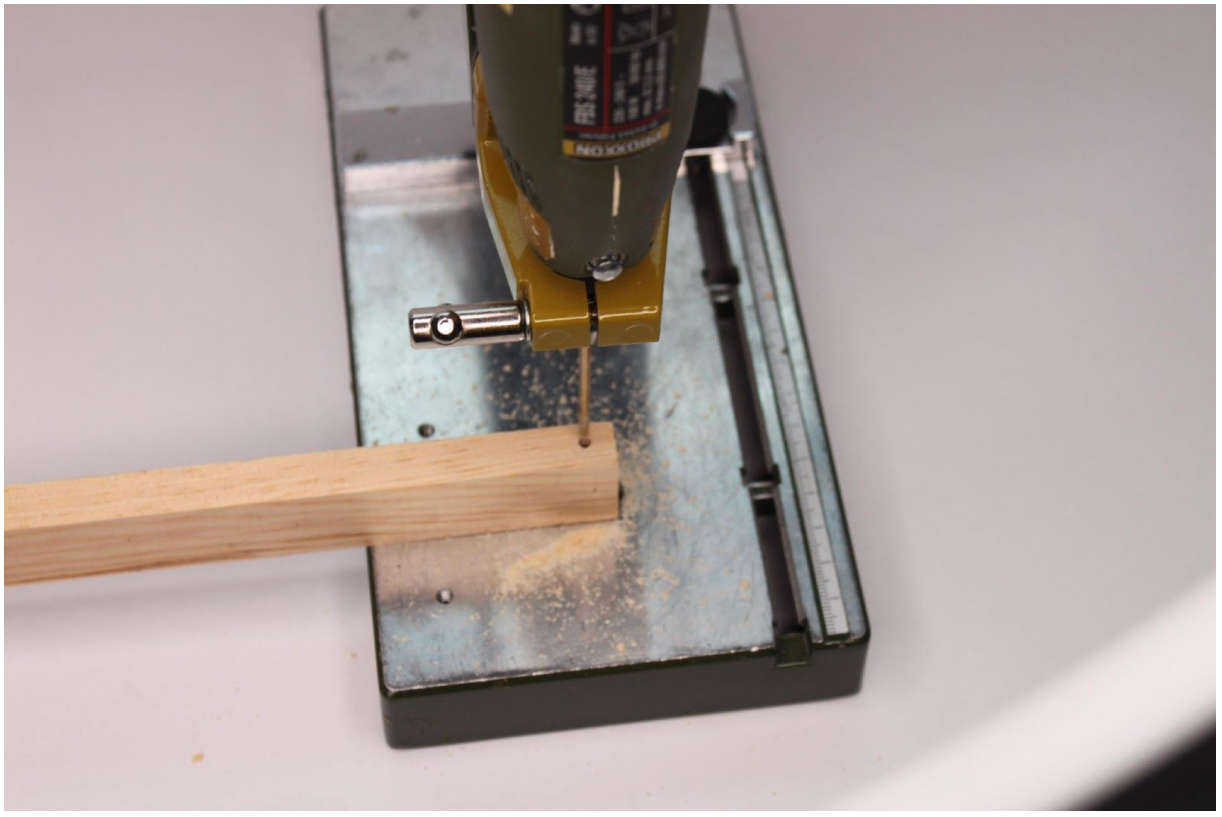


kabelbaanbasic – 3

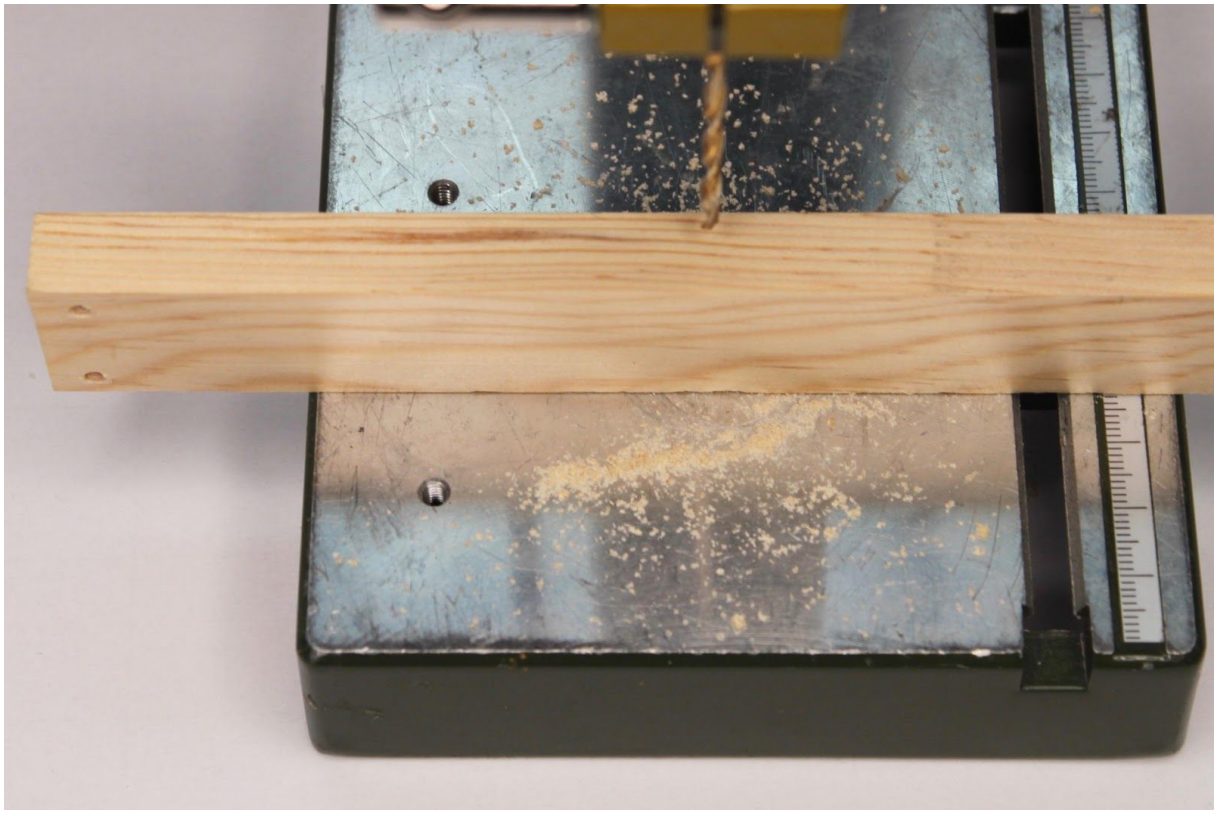
Aan de andere kant van het houten latje en in de dwarse richting boor je ook een paar 3mm gaten. Boor er meerdere, bijv. aan het uiteinde en in het midden om later meerder montagemogelijkheden te hebben (zie verder bij de montage aan stoelen of tafels).



kabelbaanbasic – 4

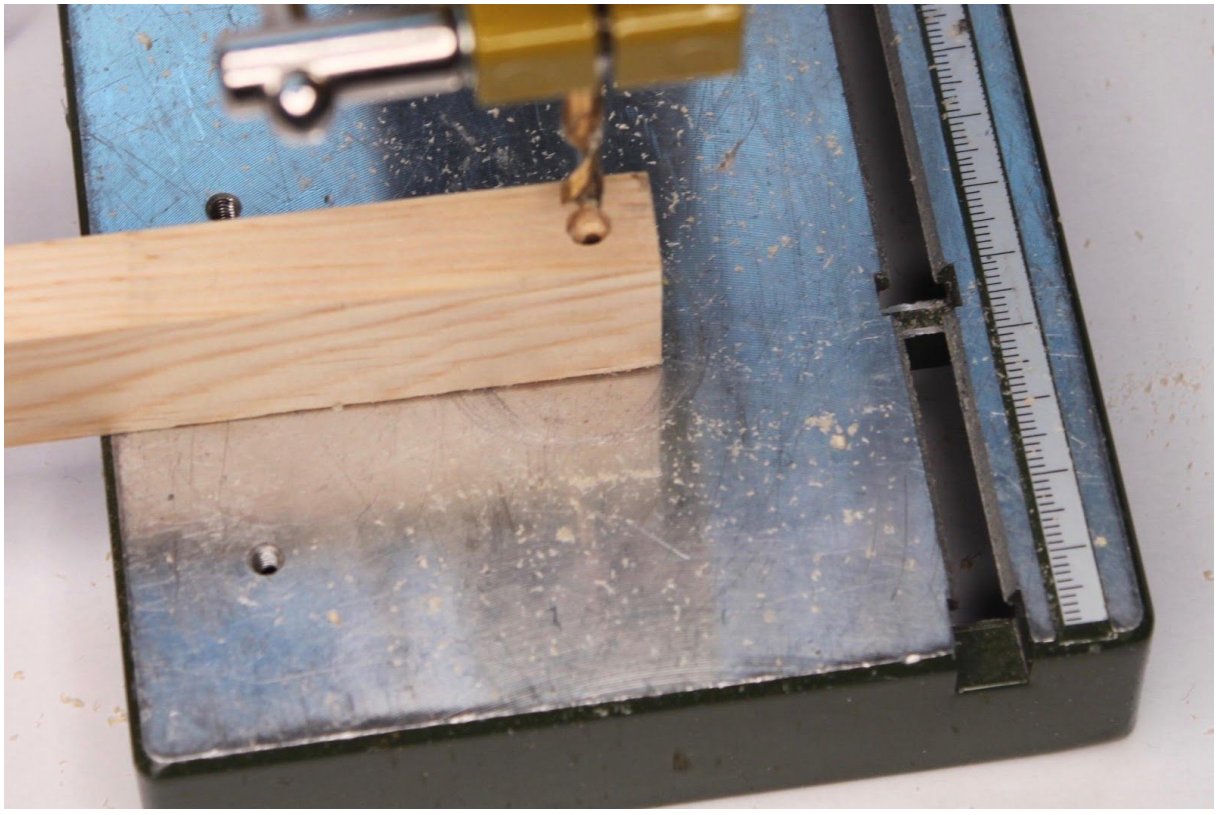


kabelbaanbasic – 5



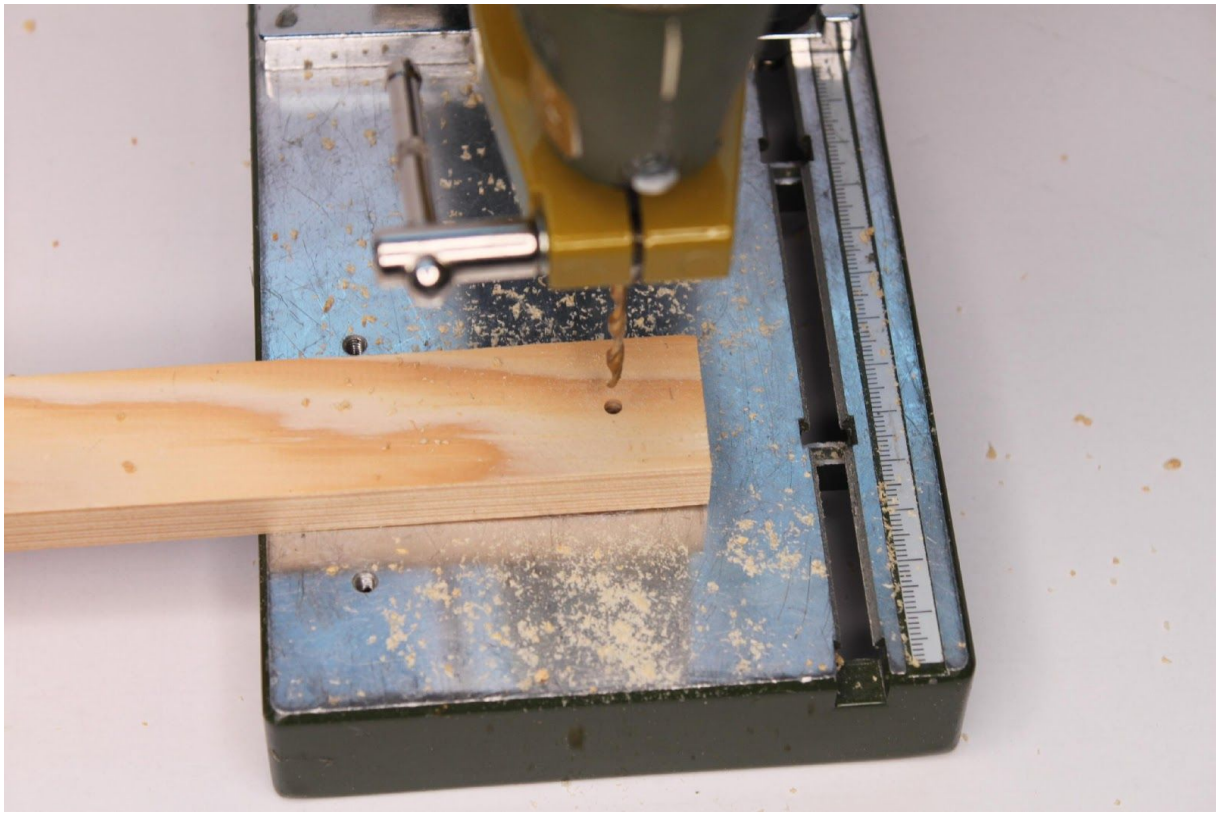
kabelbaanbasic – 6

Omdat de bouten meestal net iets te kort zijn om later de latjes te verbinden, maak je het gat over een beperkte diepte (0,5 cm à 1 cm diep, tenzij je latjes dikker zijn dan het voorbeeld) groter met de 5mm boor.



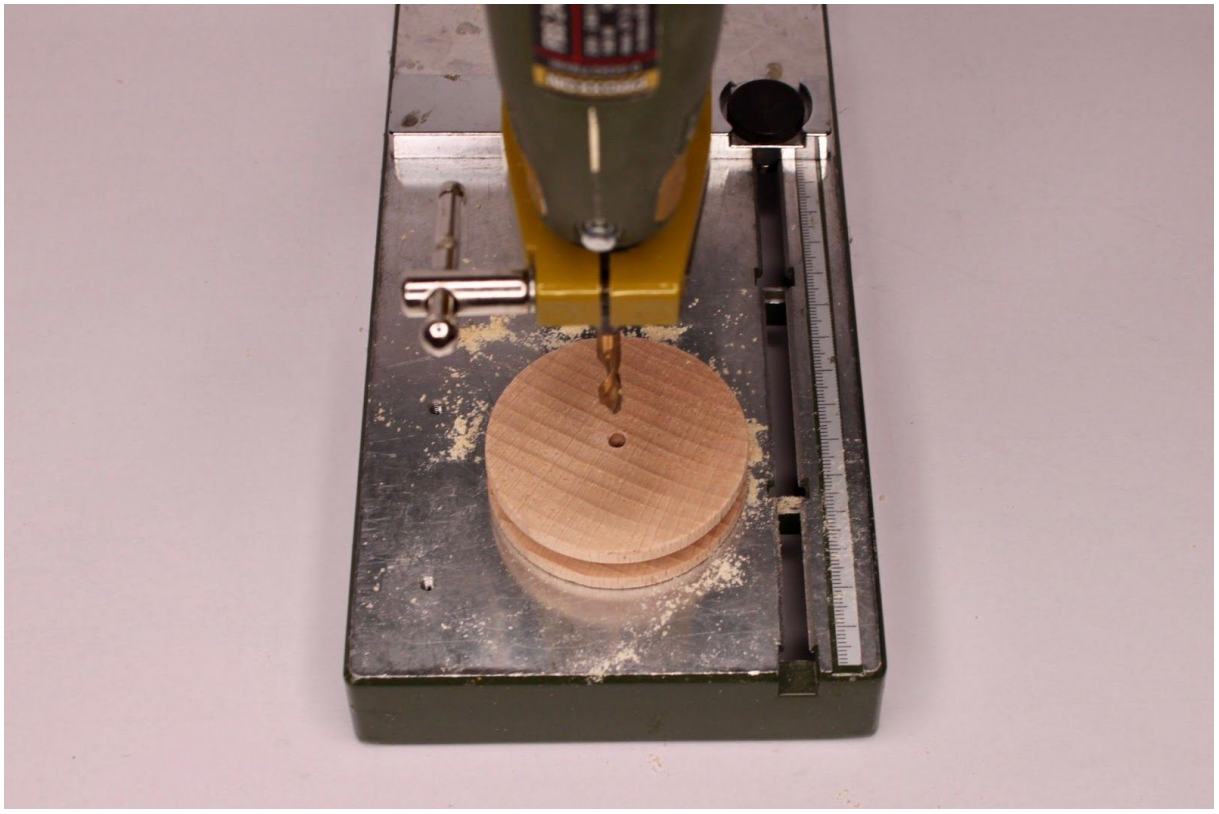
kabelbaanbasic – 7

In 3 andere latjes boor je telkens een 3mm gat in de buurt van één uiteinde. In één daarvan boor je ook dwarse gaten (3mm en een stukje 5mm) zoals hierboven beschreven voor het eerste latje.

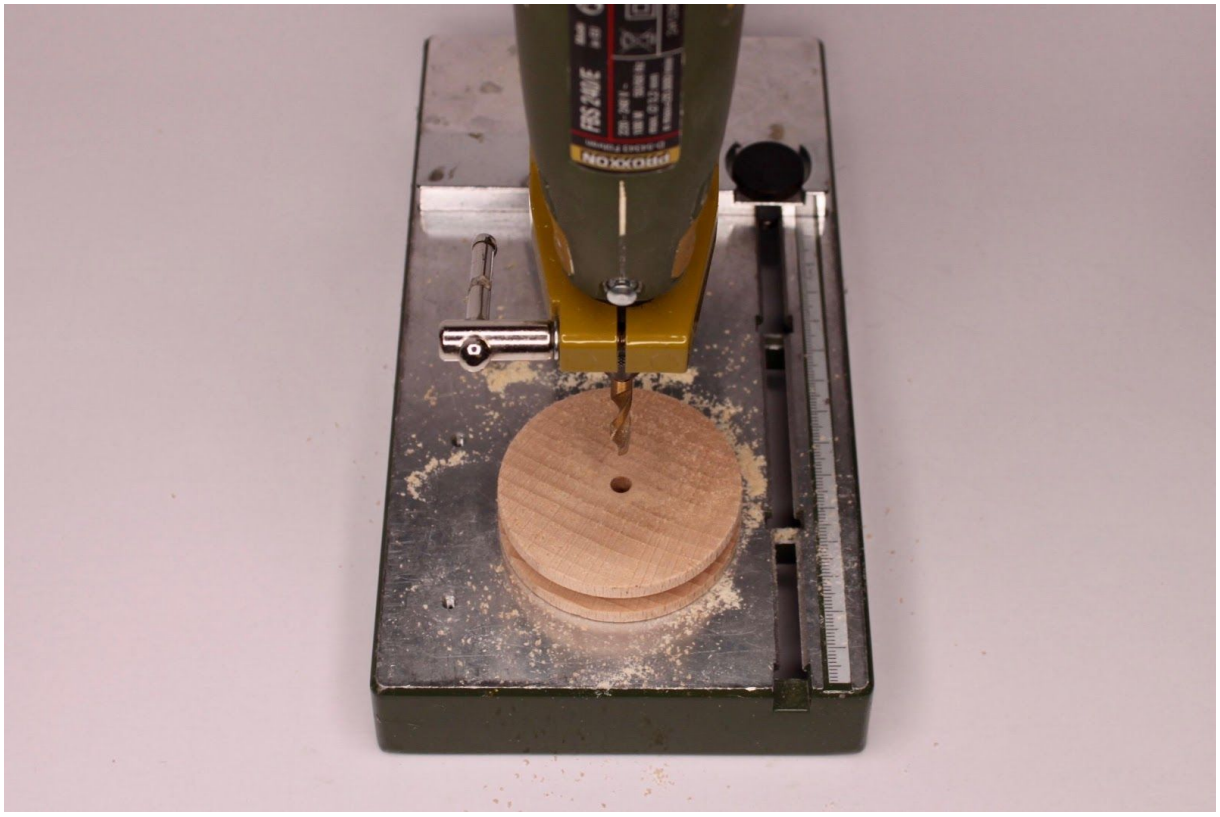


kabelbaanbasic – 8

In één van de katrolwielen maak je het gat groter met de 5mm boor. Dat hoeft niet doorheen de hele dikte van het wiel. Je beperken tot een diepte van 1cm maakt de montage straks gemakkelijker, maar dieper of er helemaal doorheen boren werkt ook.



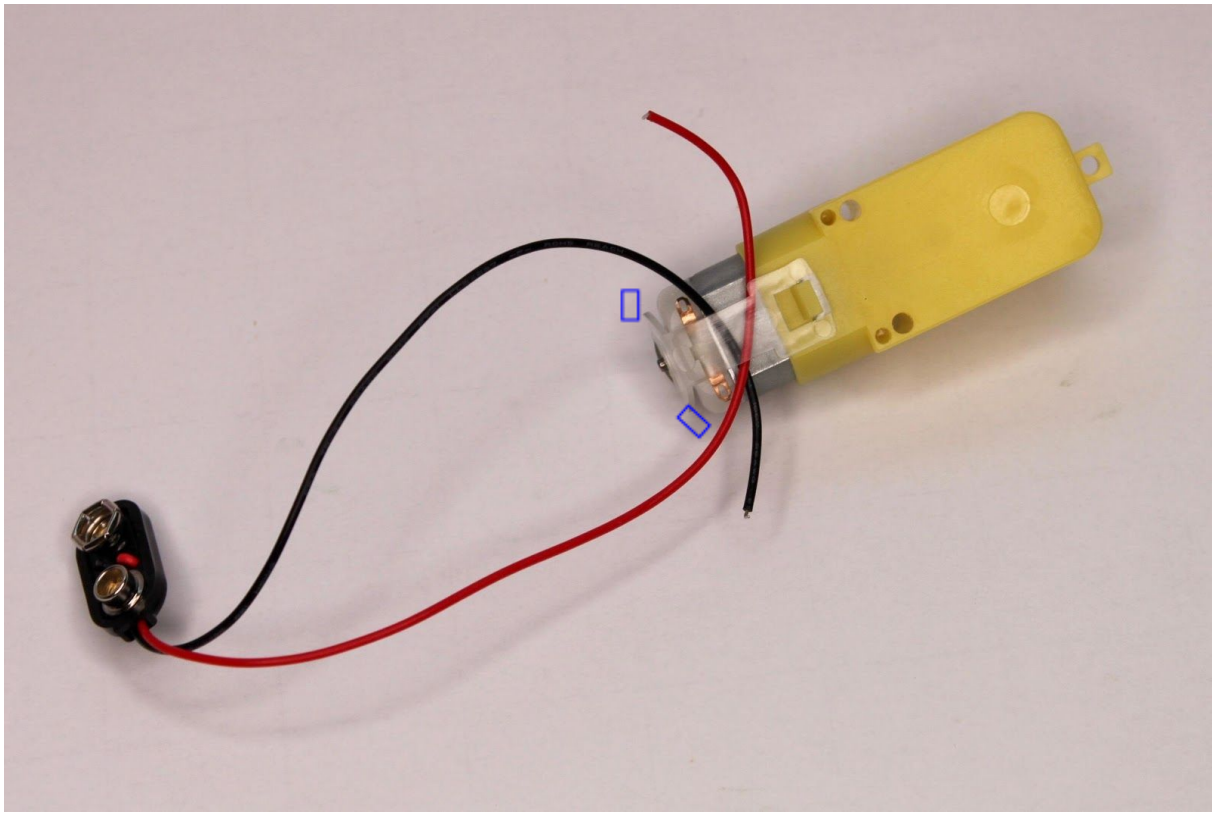
kabelbaanbasic – 20



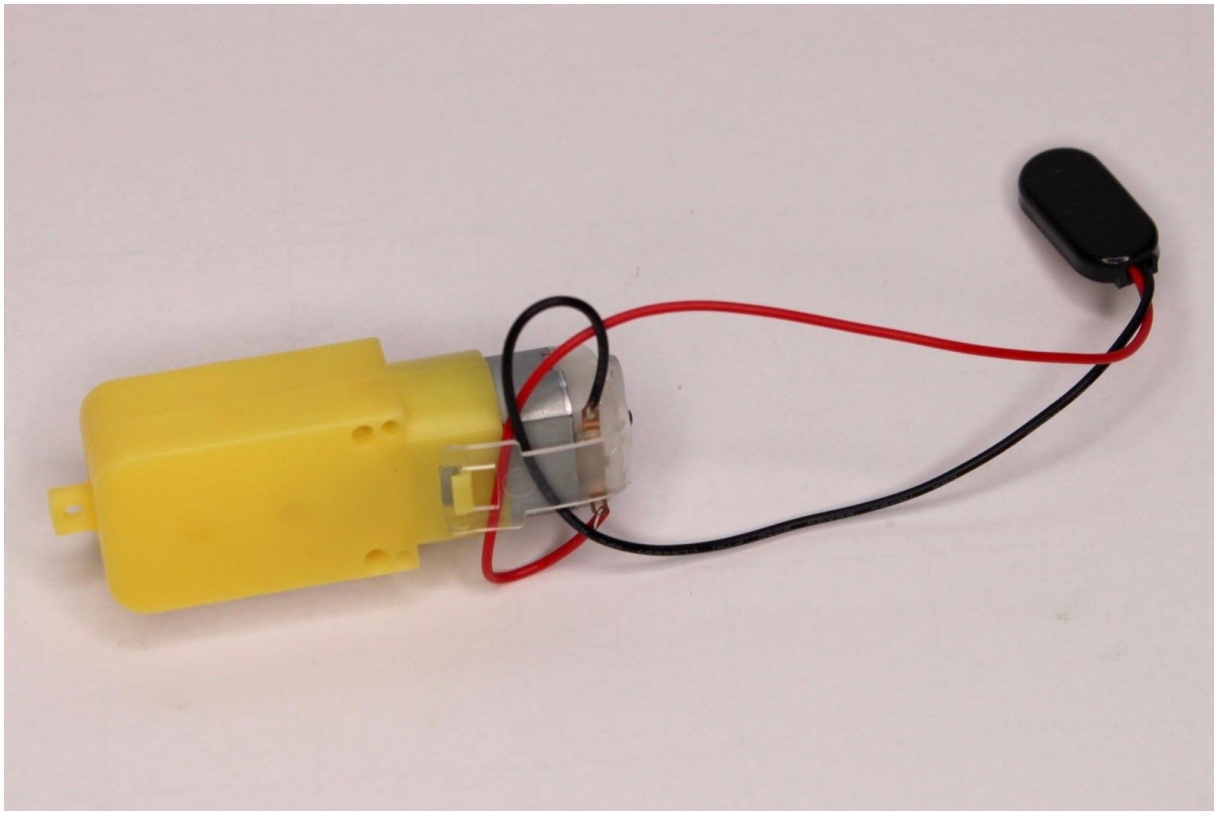
kabelbaanbasic – 21

Stap 3: elektrische verbinding en bevestiging motor

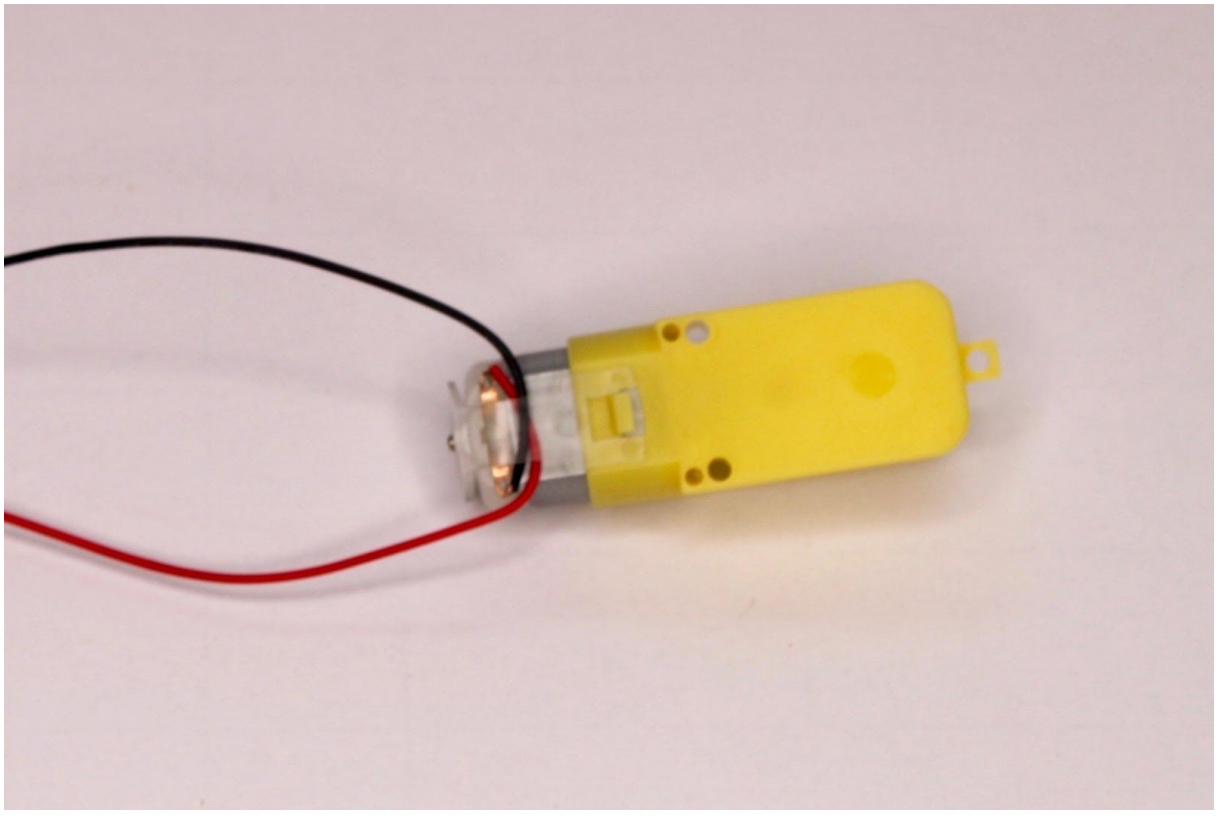
Zoek de contactoogjes van de motor. Steek de draden van de batterijclip eerst onder het doorzichtige plastic door, vlakbij de contactoogjes (zie foto). Steek in elk van de contactoogjes het vrijgemaakte metalen uiteinde van één van de draden en plooi dat uiteinde om zodat het contact maakt en blijft zitten. Welke draad aan welk oog je maakt voor dit project niet uit. Trek de draden voorzichtig aan. Je kan het elektrische contact robuuster maken door te solderen, maar dat is voor dit project niet strikt nodig.



kabelbaanbasic – 9

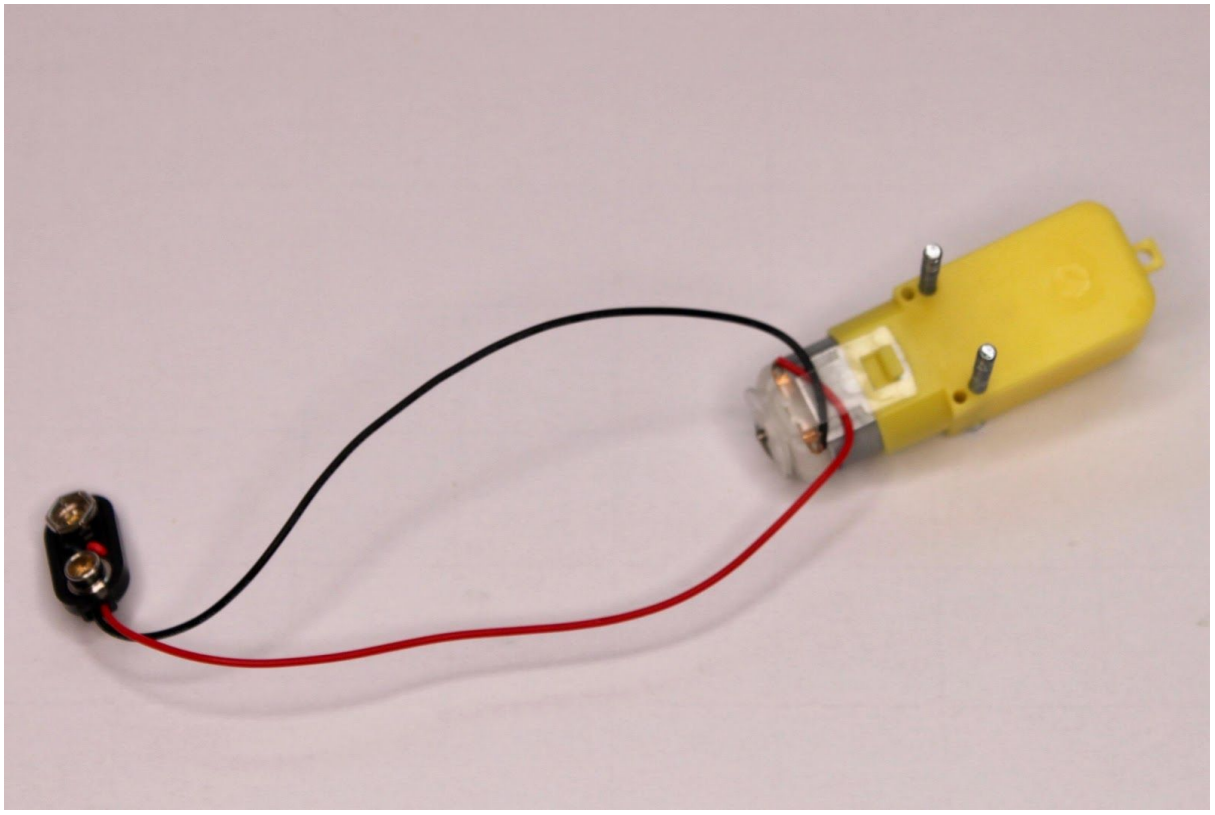


kabelbaanbasic – 10

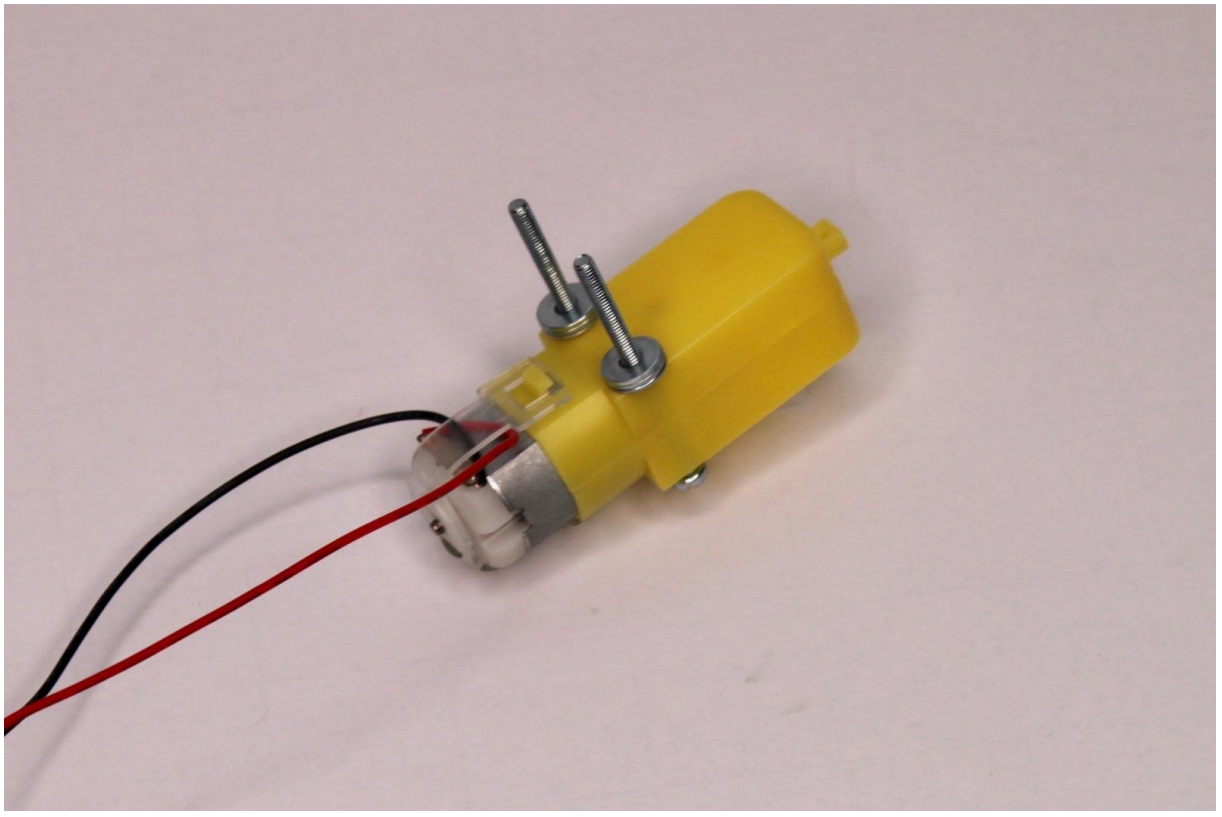


kabelbaanbasic - 11

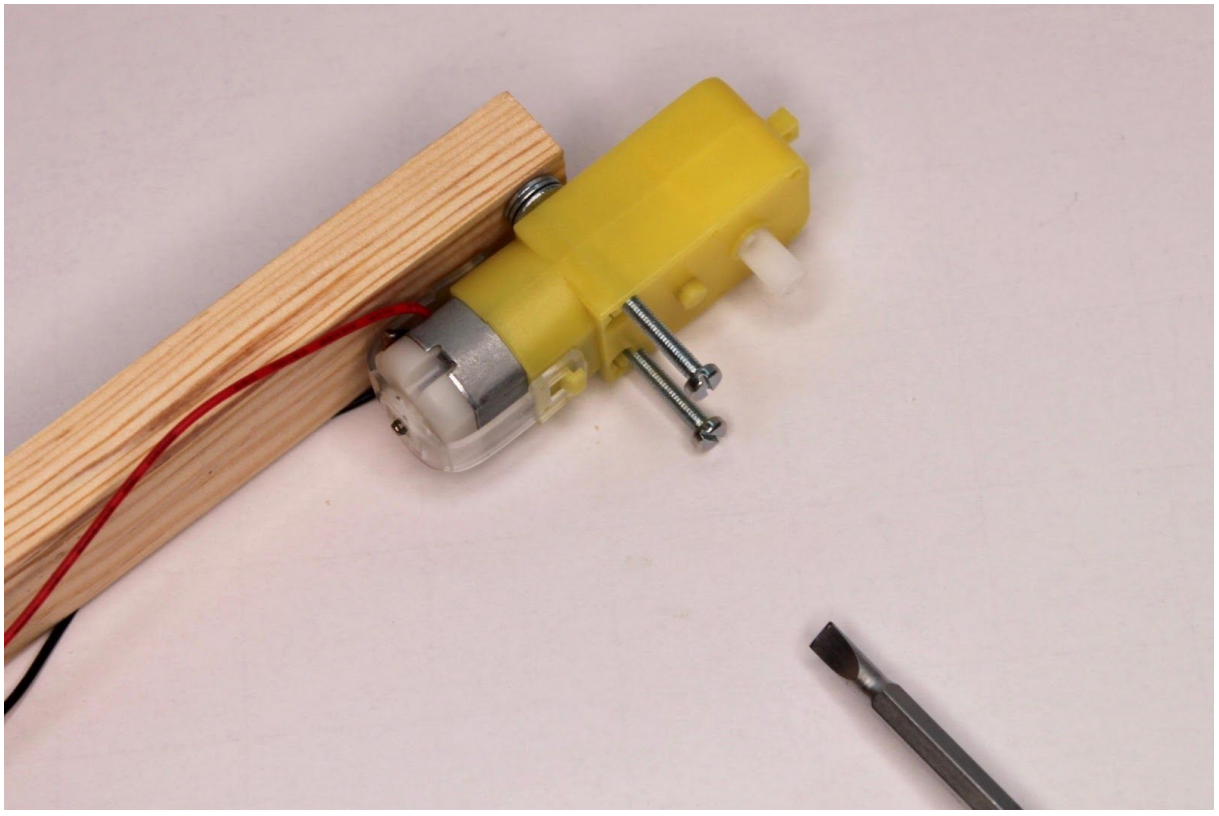
Na het aanbrengen van de draden monteer je de motor zoals getoond op de foto’s. Omdat de motorbehuizing niet vlak is, steek je op elke bout eerst 3 ringetje. Dit geeft straks de juiste afstand tussen de motorbehuizing en het latje. Om de bouten helemaal door de motorbehuizing en het latje te krijgen, kan een schroevendraaier nodig zijn. Maak vast met moeren, maar draai die enkel met de hand vast, niet met gereedschap. De moeren te hard aandraaien kan de motorbehuizing vervormen en de tandwielen daarin stroef laten lopen.



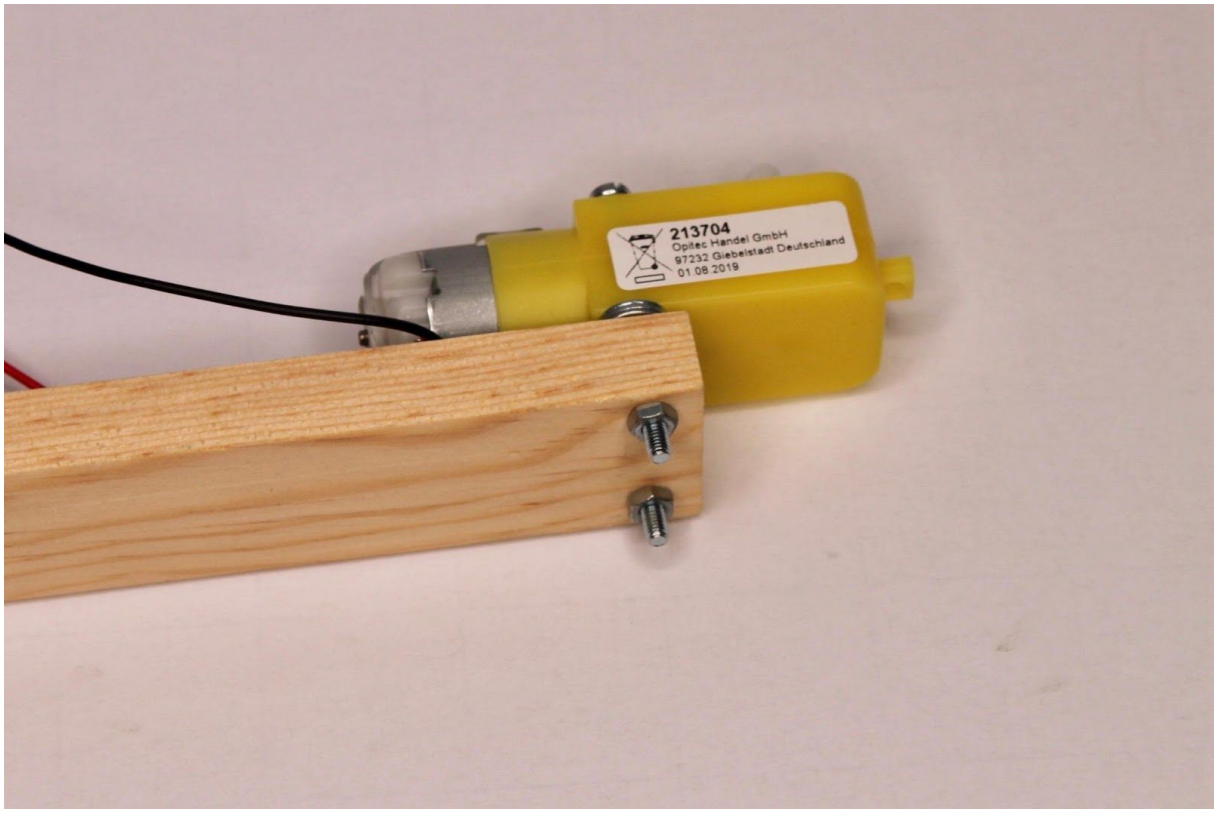
kabelbaanbasic - 12



kabelbaanbasic – 13

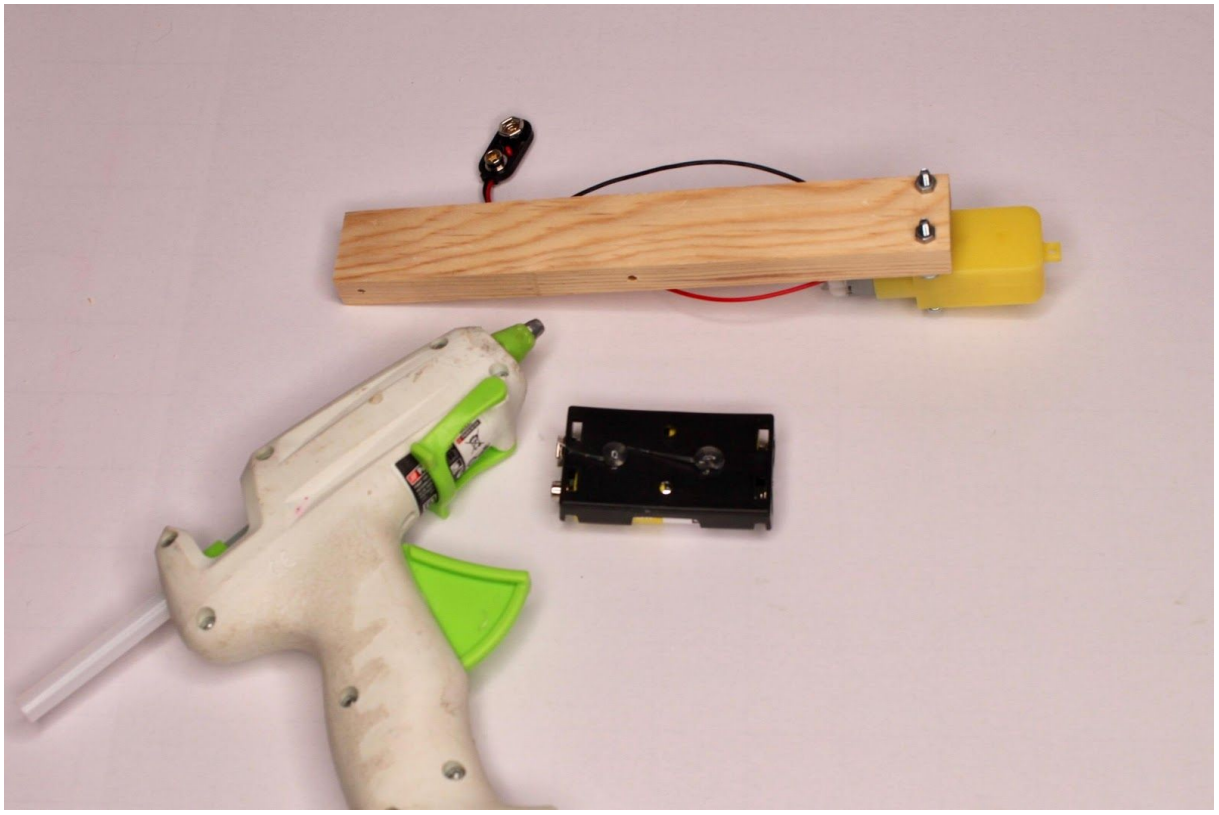


kabelbaanbasic - 14

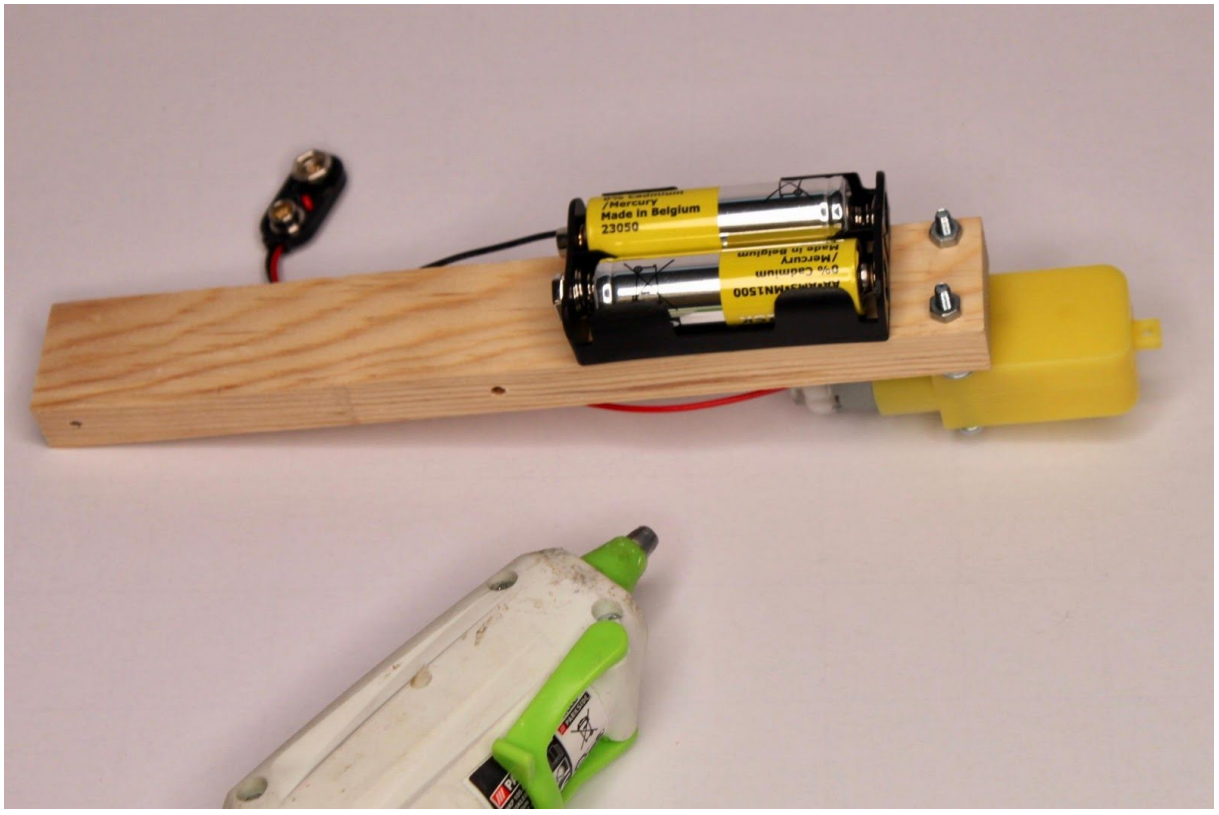


kabelbaanbasic - 15

Steek de batterijen in de batterijhouder (let op de + en - aangeduid op de batterijen en de batterijhouder) en lijm de houder met de vlakke kant op het latje, aan de andere kant dan de motor.

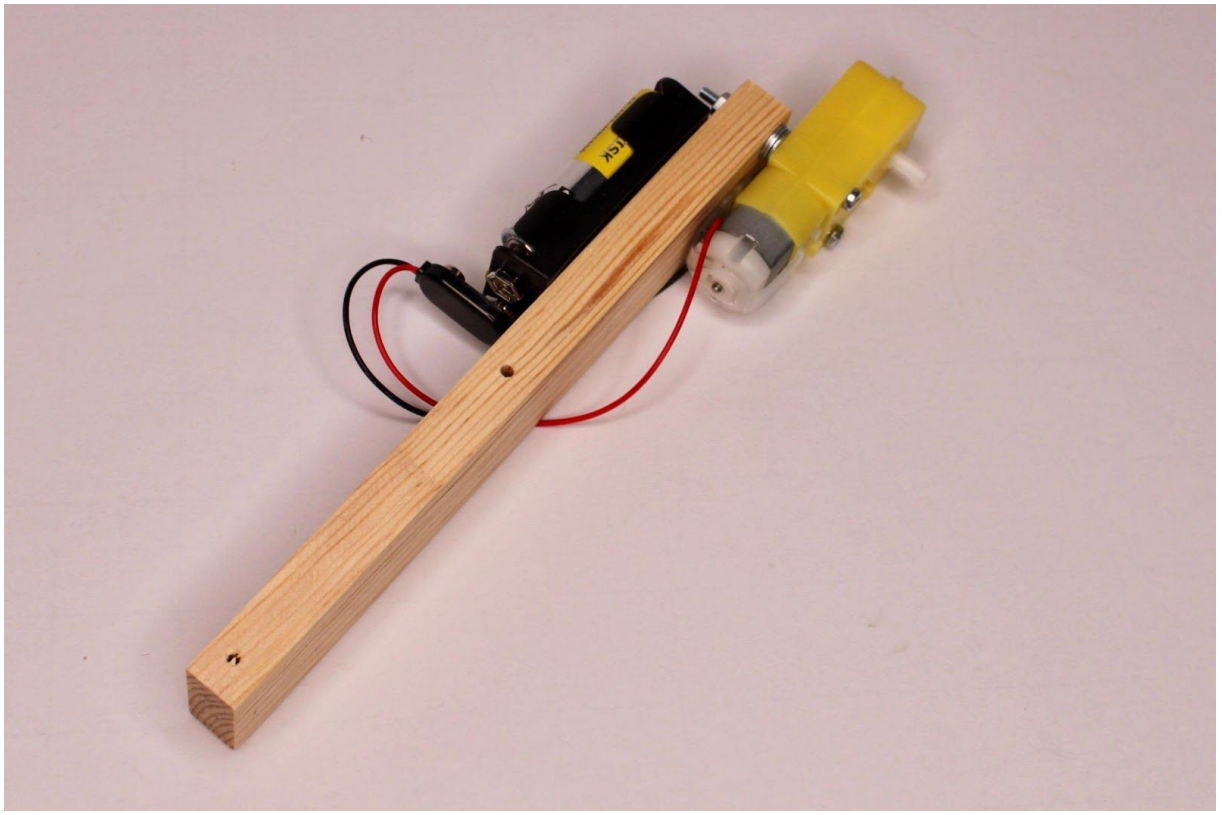


kabelbaanbasic - 16

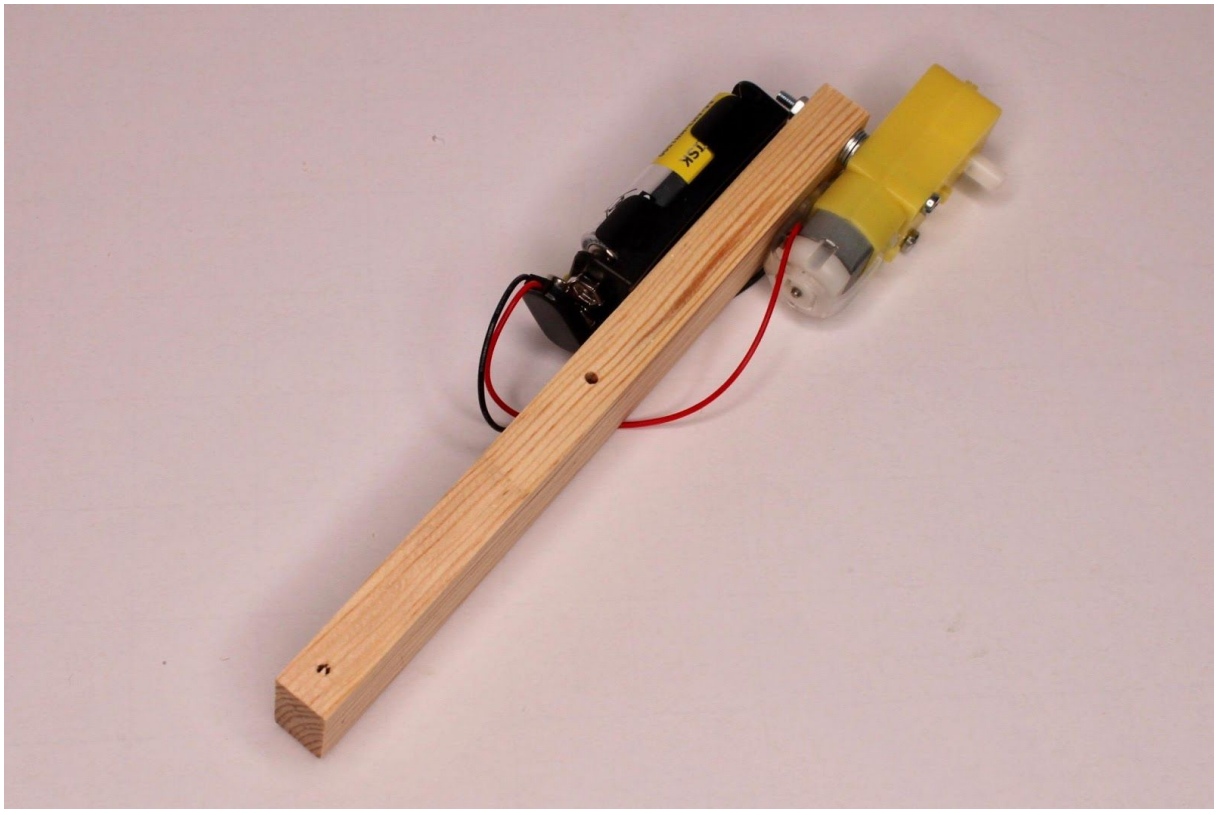


kabelbaanbasic - 17

Klik slechts één kant van de batterijclip vast en maak contact door te verdraaien tot de andere kant contact maakt. Dit is de aan/uit schakelaar. Opdat het contact aan blijft, kan het nodig zijn de contacten een beetje over elkaar schuiven. Om gemakkelijk weer uit te schakelen klik je het tweede contact beter niet vast. Als je de motor voor het eerst inschakelt kan het nodig zijn de witte as een beetje met de hand te verdraaien om de motor te laten starten.



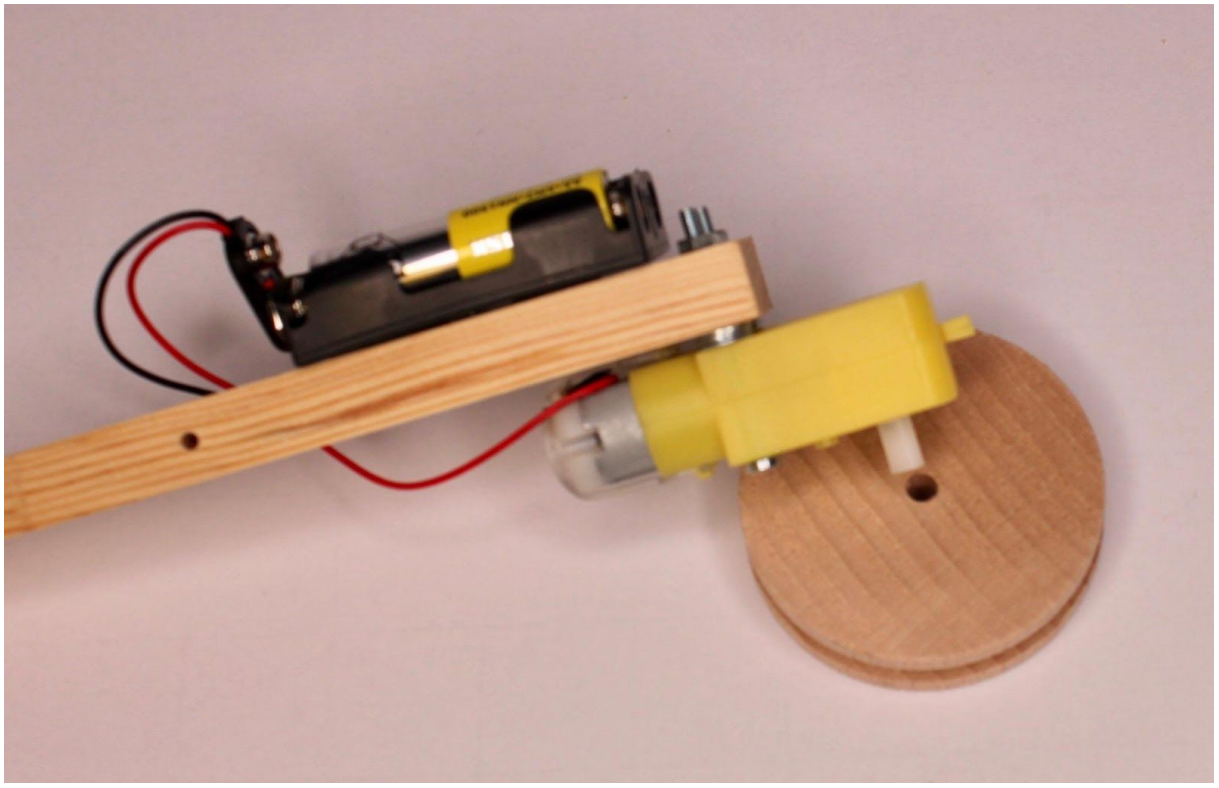
kabelbaanbasic - 18.jpg



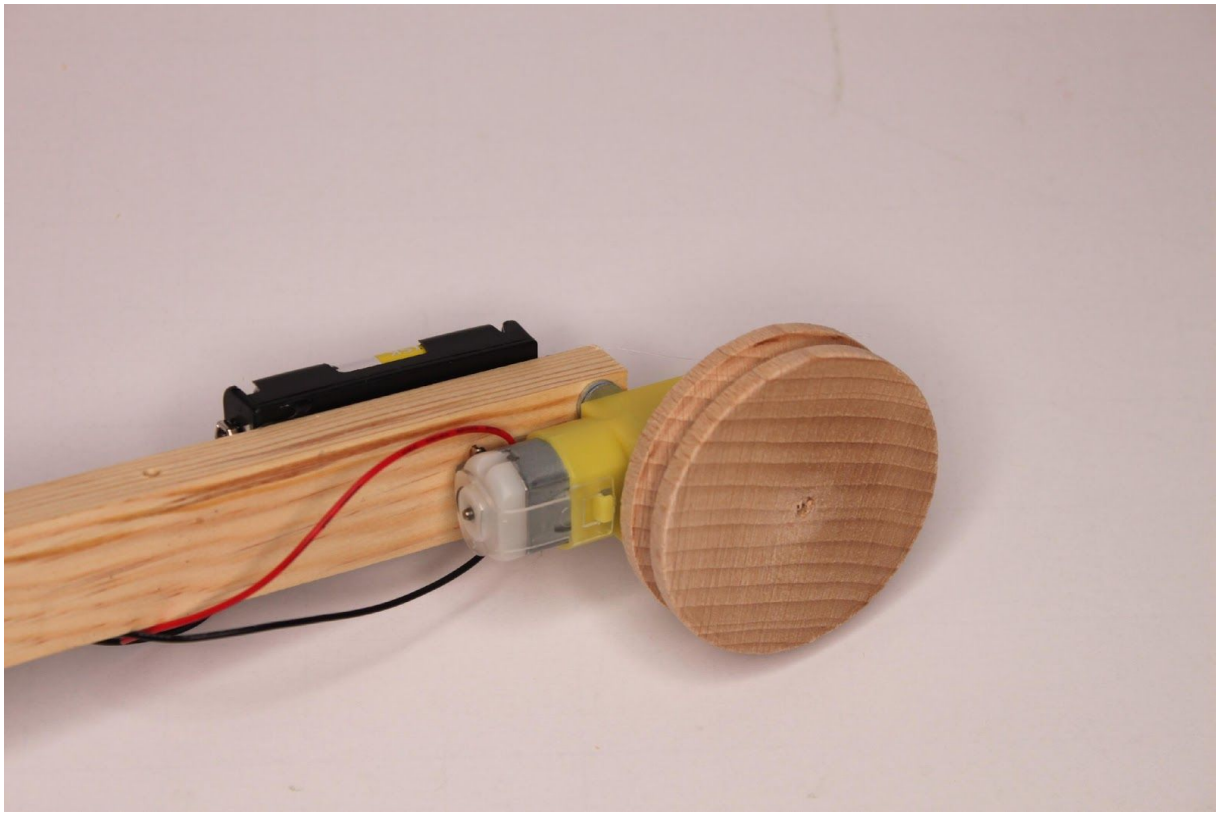
kabelbaanbasic - 19.jpg

Stap 4: montage van het aangedreven wiel

Duw het katrolwiel met het uitgeboorde 5mm gat op de witte as van de motor. Dat hoort te spannen. Hoe diep het wiel komt, bepaal je in de volgende stap.

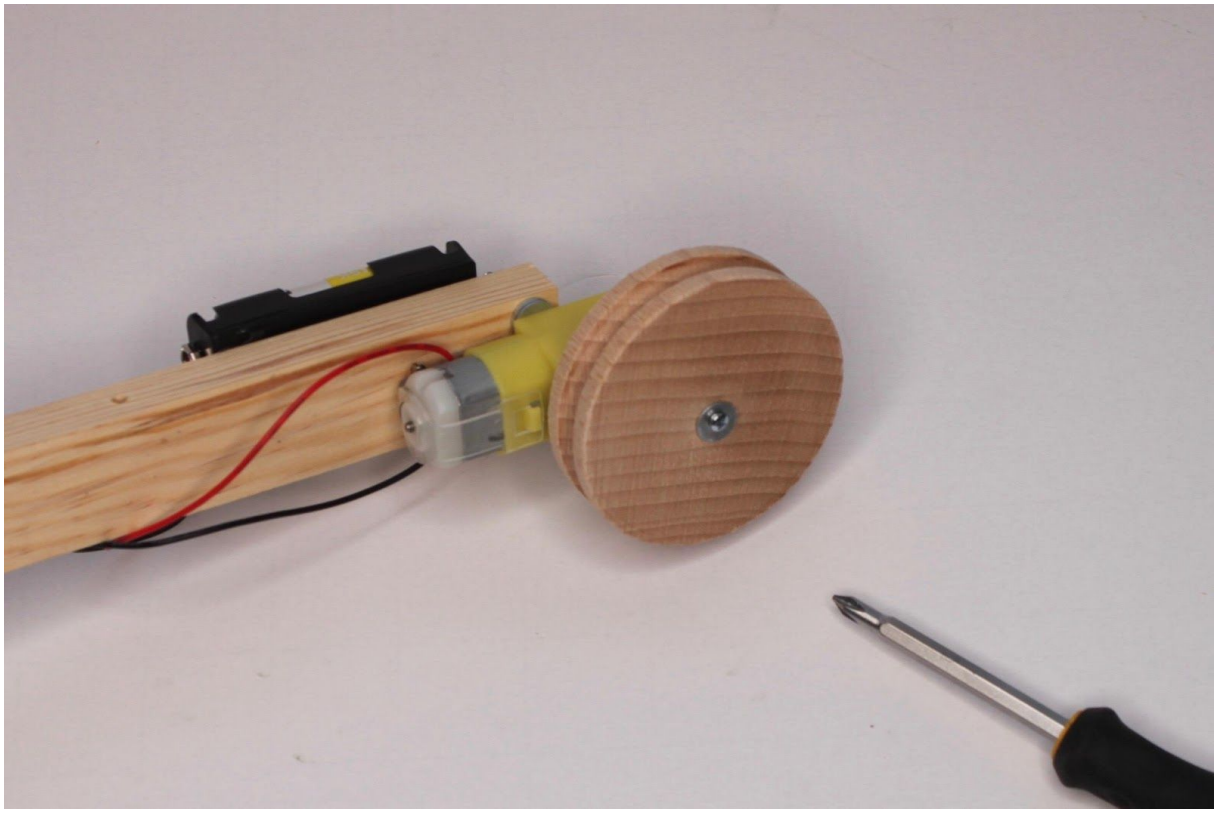


kabelbaanbasic - 22

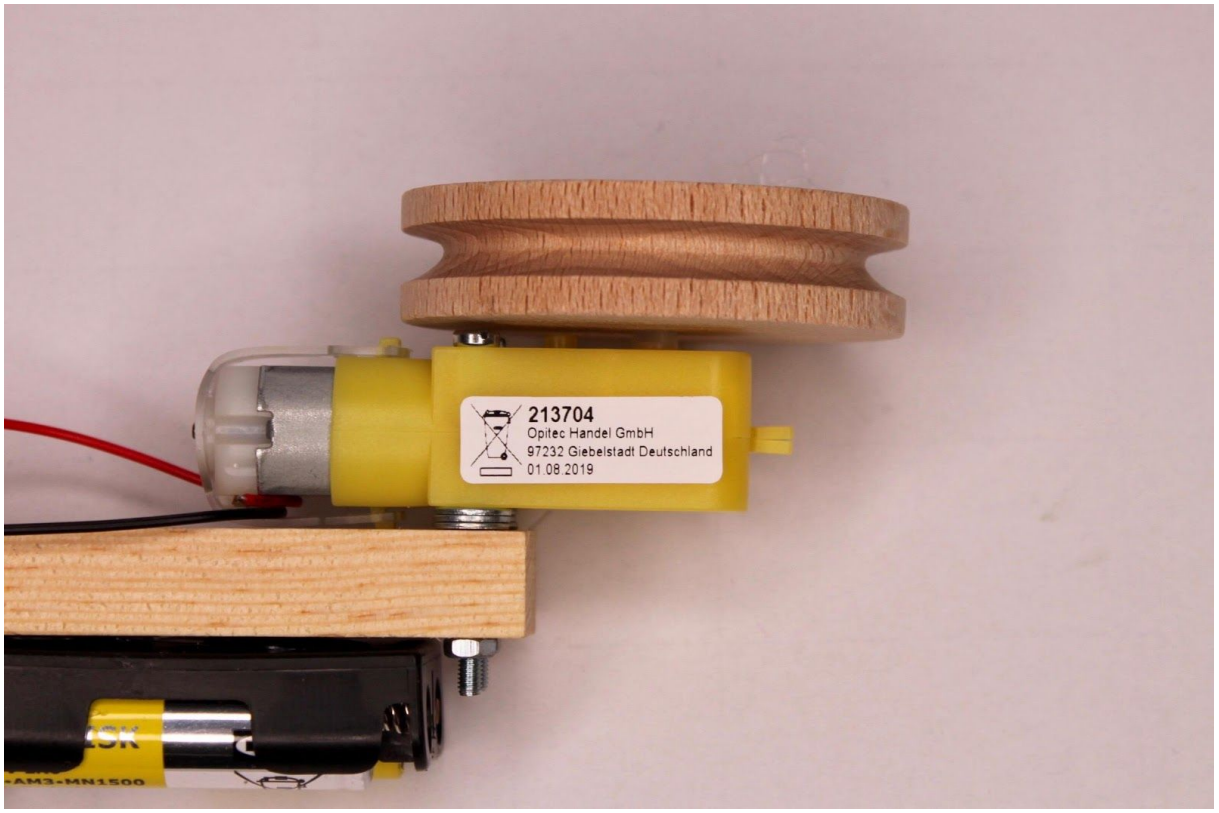


kabelbaanbasic - 23

Steek een ringetje over het 2,2mm diameter schroefje en draai het schroefje doorheen het gat van het katrolwiel, in het gaatje in de witte as. Span zo ver aan dat het wiel net niet op de koppen van de bouten en het gele uitsteeksel op de motorbehuizing duwt. Het wiel mag ze zacht raken, maar moet soepel blijven draaien. Indien het stroef loopt, draai het schroefje een beetje terug en trek het wiel terug.



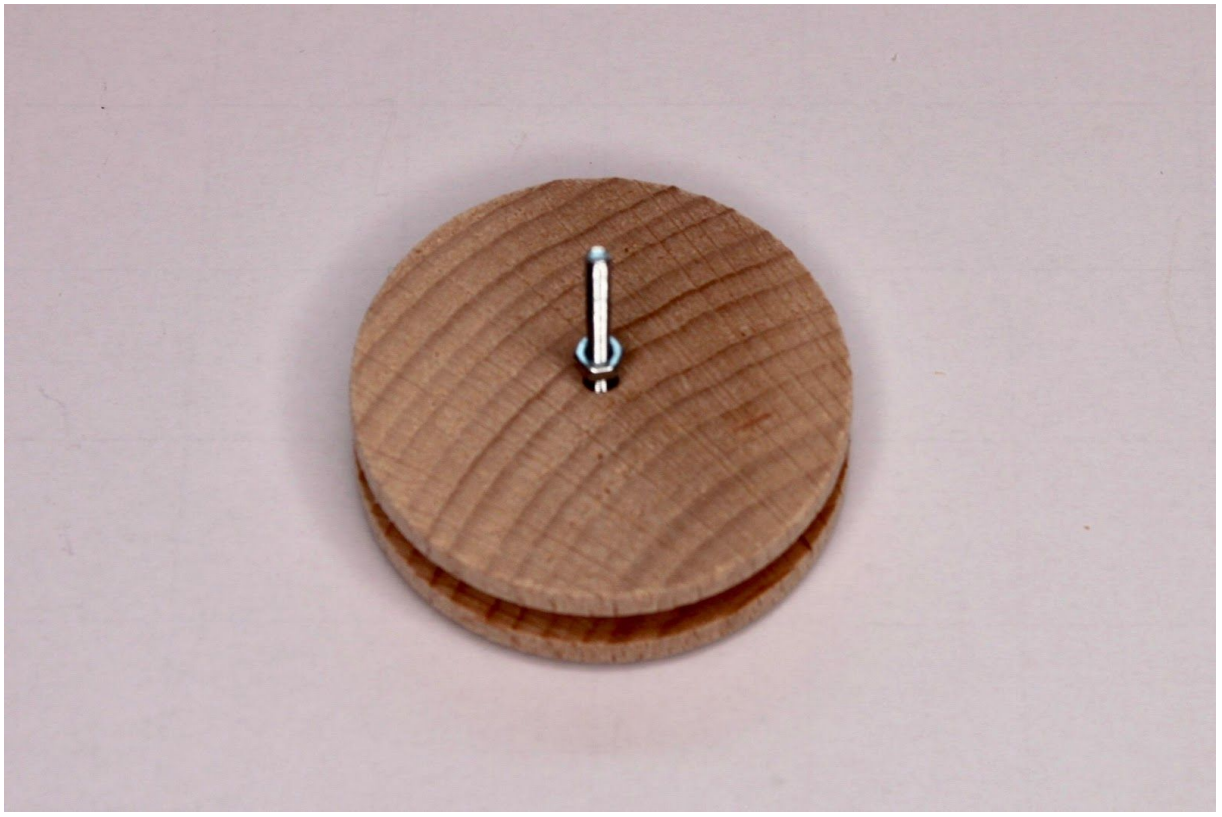
kabelbaanbasic - 24



kabelbaanbasic - 25

Stap 5: montage van het niet aangedreven wiel

Steek één van de bouten door het gat van het overgebleven katrolwiel en draai een moer op de andere kant, maar met enkele mm speling. Steek het uiteinde vervolgens in een gat van het latje met dwarsgaten en zet vast met nog een moer. De bout hoort stevig vast te zitten in het latje, maar het wiel moet soepel kunnen draaien rond de bout.



kabelbaanbasic - 26



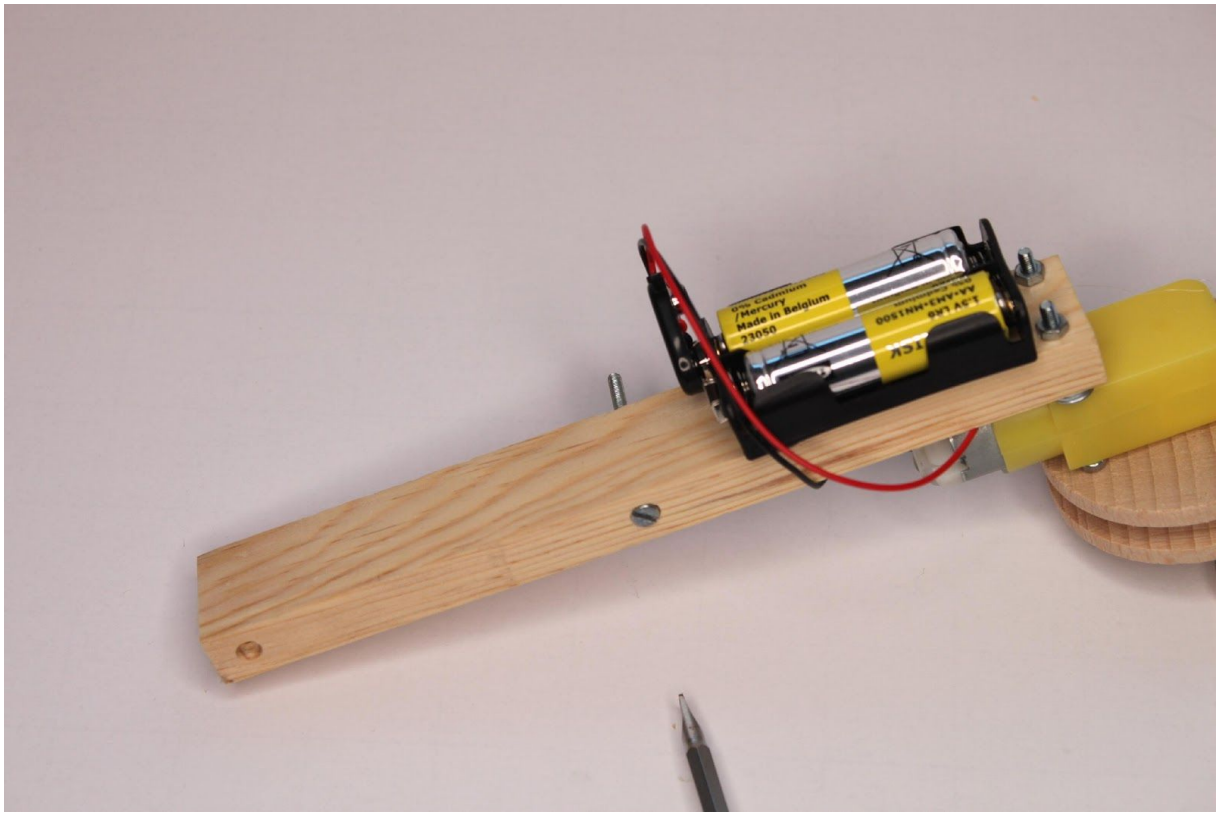
kabelbaanbasic - 27



kabelbaanbasic - 28

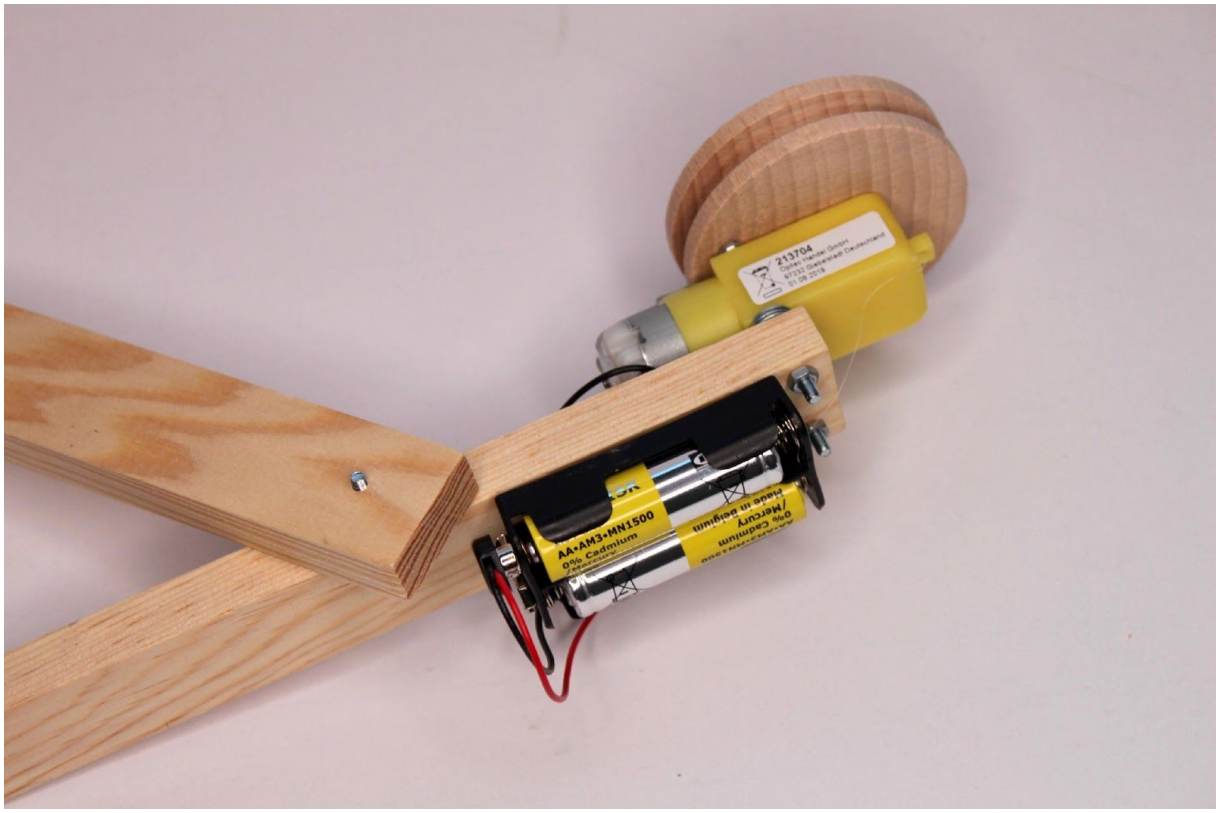
Stap 6: bevestiging

Steek een bout in één van de dwarse gaten, zodanig dat de kop in het 5mm gat komt.



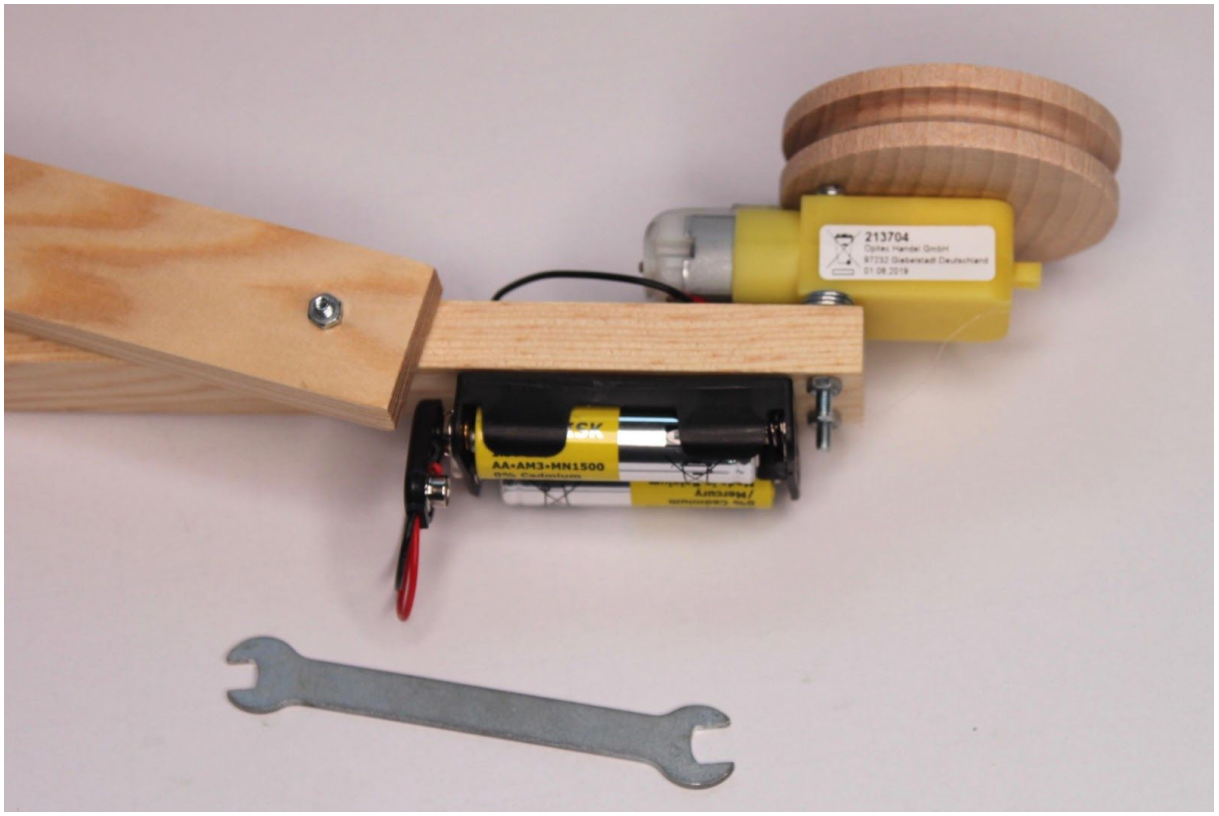
kabelbaanbasic - 29

Steek één van de latjes zonder wiel over de bout.



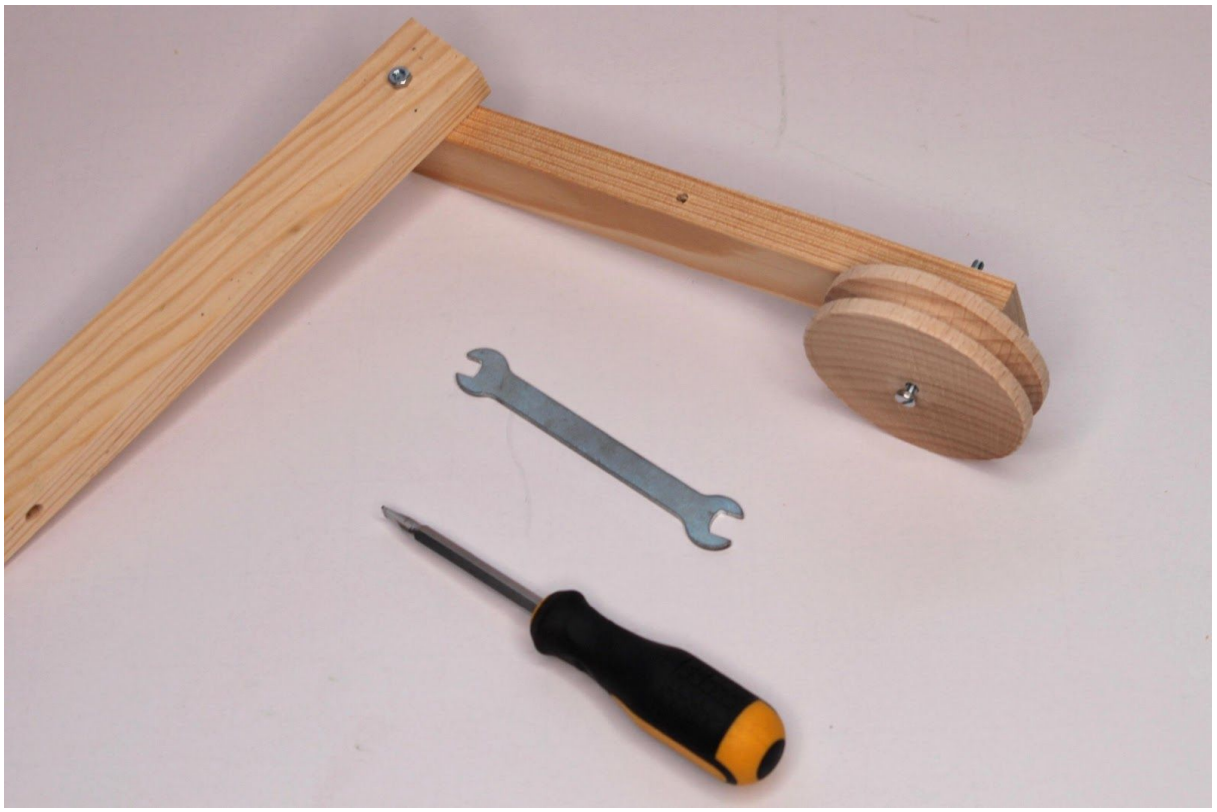
kabelbaanbasic – 30

Zet vast met een moer. Draai stevig aan met een sleutel.



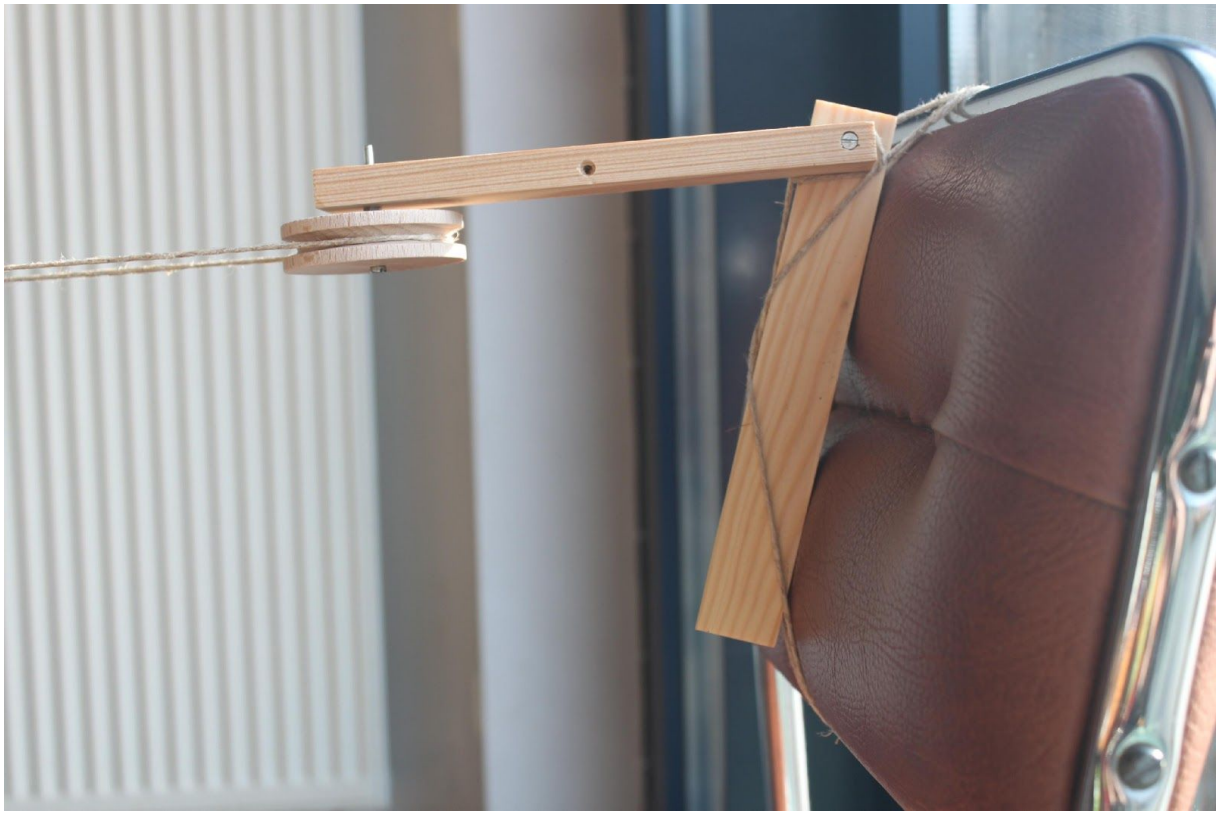
kabelbaanbasic - 31

Doe hetzelfde voor het latje met het andere katrolwiel. Je kan een andere plaats van dwarsgat kiezen naargelang de montage op een tafel of een stoel.



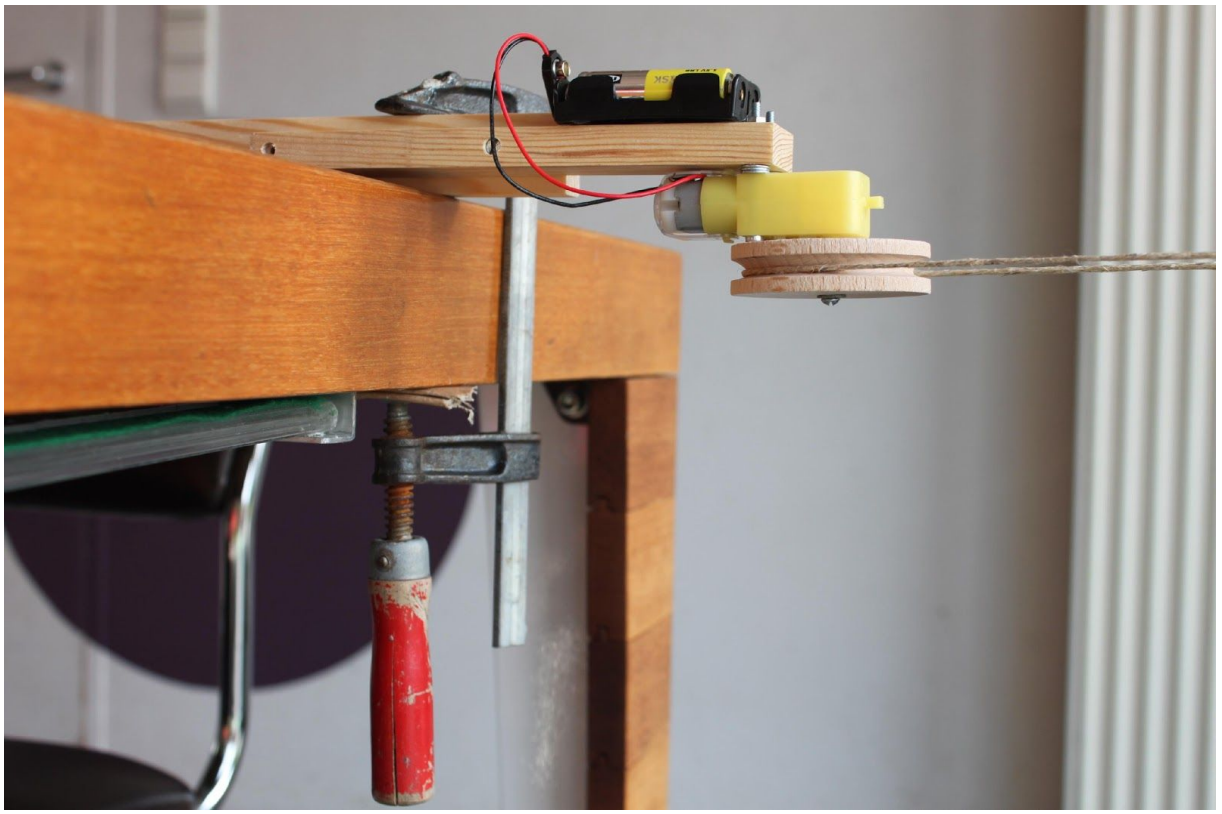
kabelbaanbasic - 32

Je kan vastmaken aan een stoel , tafel,… met touw. Zorg er voor dat er genoeg plaats is opdat de gondels kunnen passeren.



kabelbaanbasic - 33

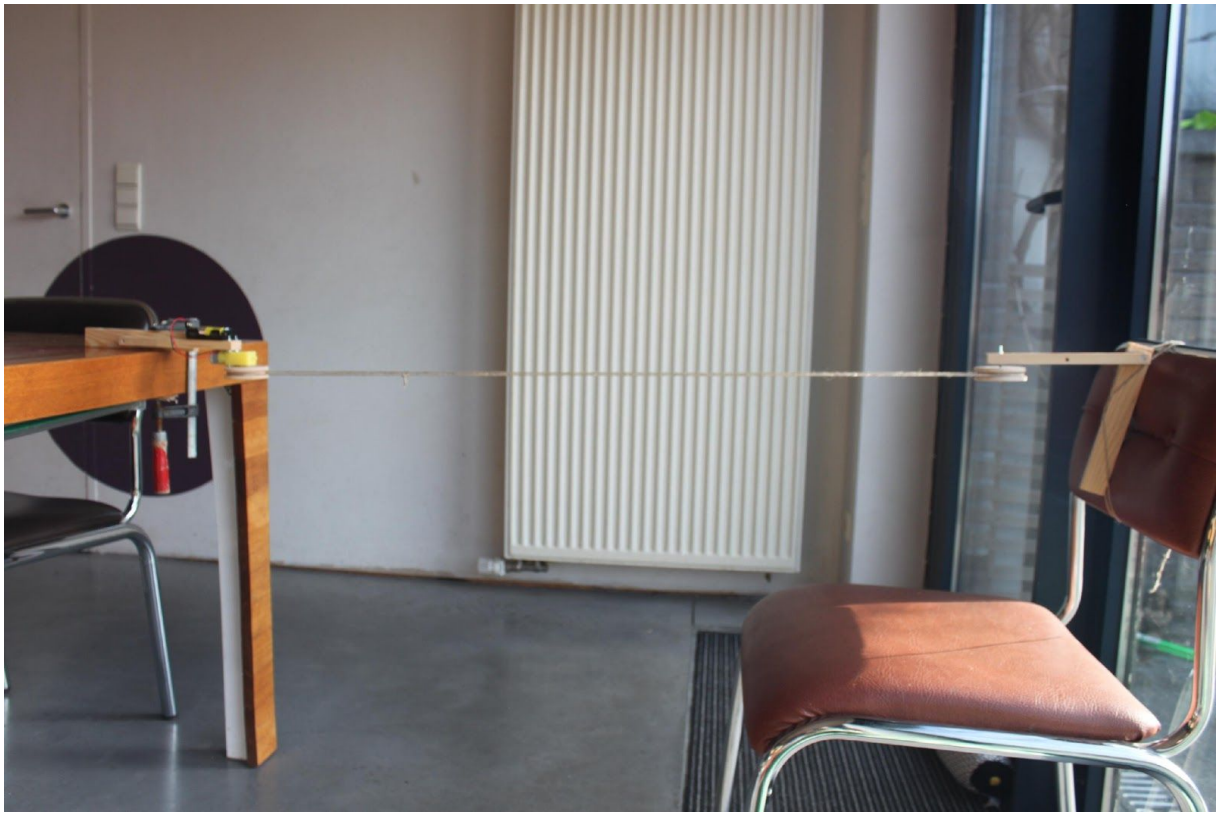
Of een sergeant (schroefklem) gebruiken, vooral bij tafels handig.



kabelbaanbasic - 34

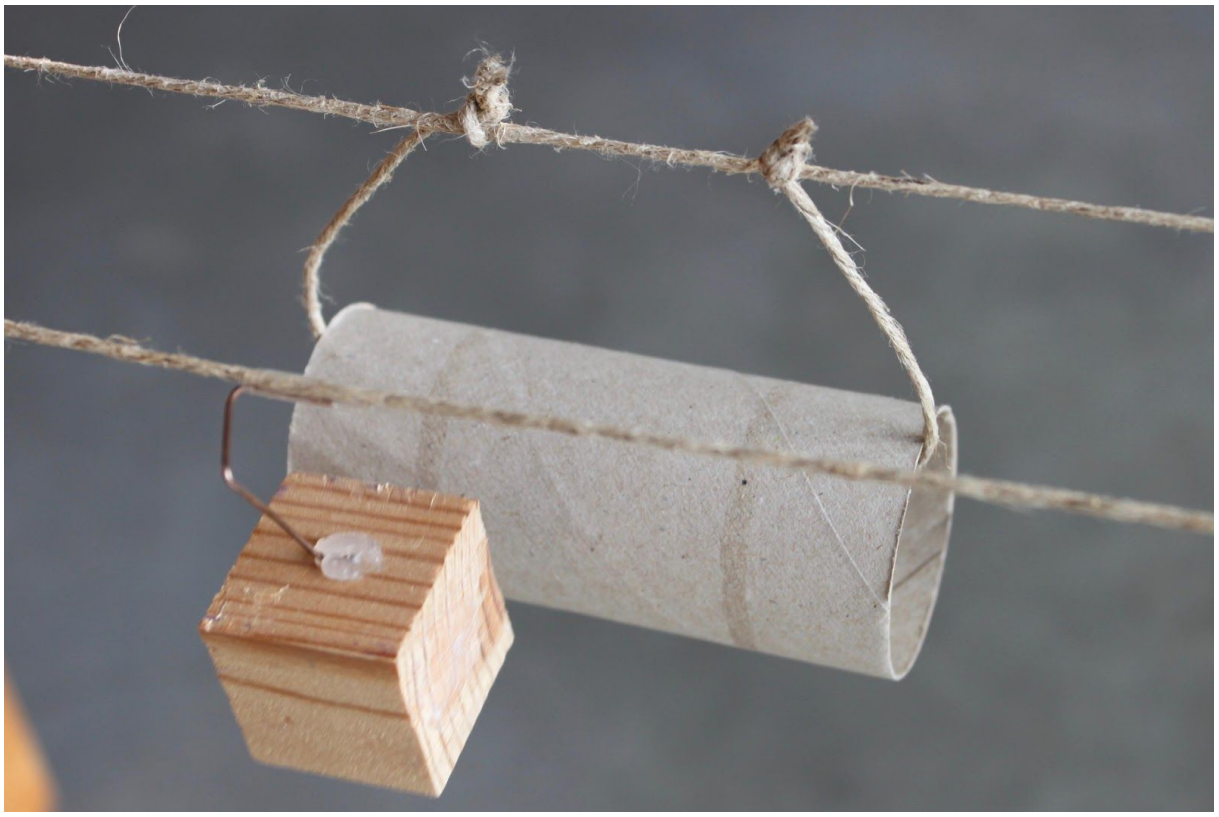
Stap 7: kabel en gondels

Knoop het touw in een lange lus. Breng het aan in de groef van elk wiel en span op door de stoel of tafel op te schuiven. Span niet te veel op, gewoon genoeg tot het touw niet te veel doorhangt en mooi op de wielen blijft lopen.



kabelbaanbasic - 35

Je kan de gondels eenvoudig met een touwtje aan het hoofdtouw, de “kabel”, vastmaken, of met een geplooide staaldraad (zie verderop Stap 8).



kabelbaanbasic - 36

Bredere gondels kunne elkaar raken. Je kan dat al een beetje opvangen door ze met touwtjes met verschillende lengte op verschillende hoogtes te hangen (zie ook Stap 9 voor een andere oplossing).



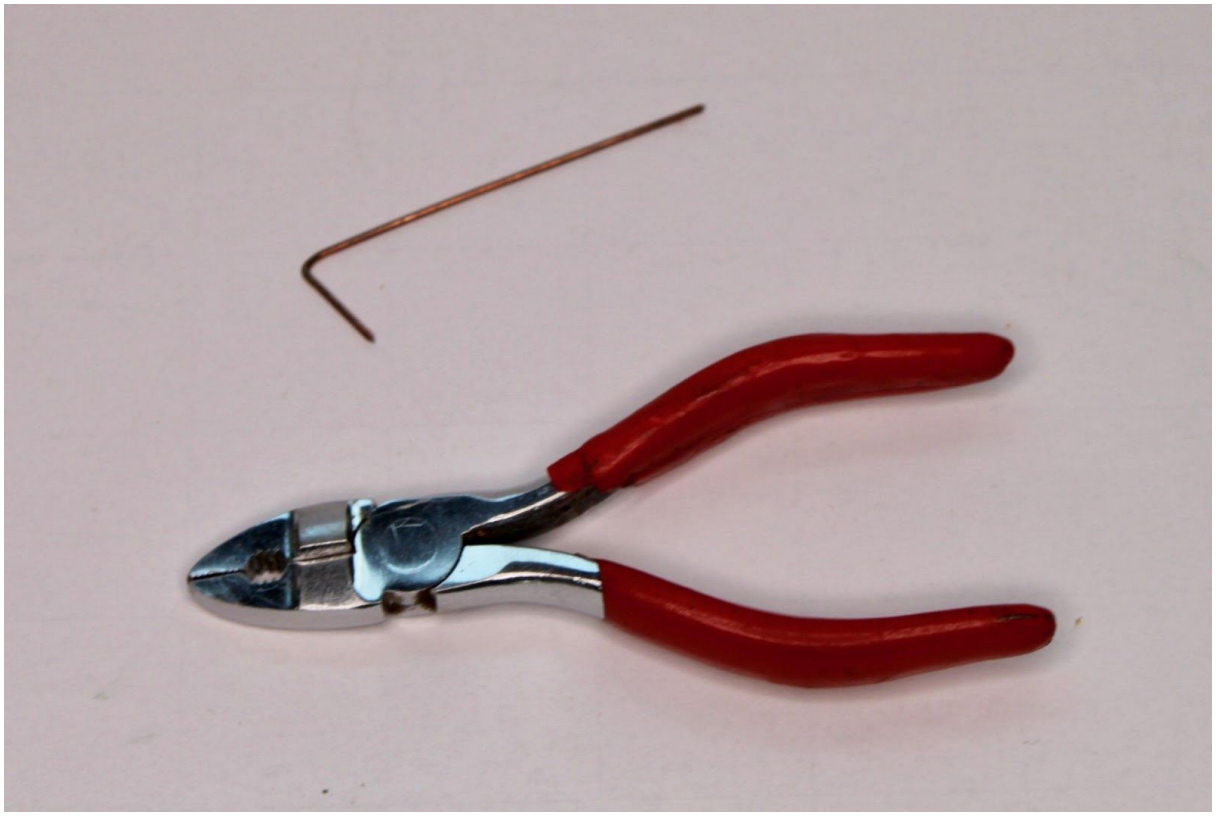
kabelbaanbasic - 37
Maak en decoreer gondels naar eigen smaak.



kabelbaanbasic - 38

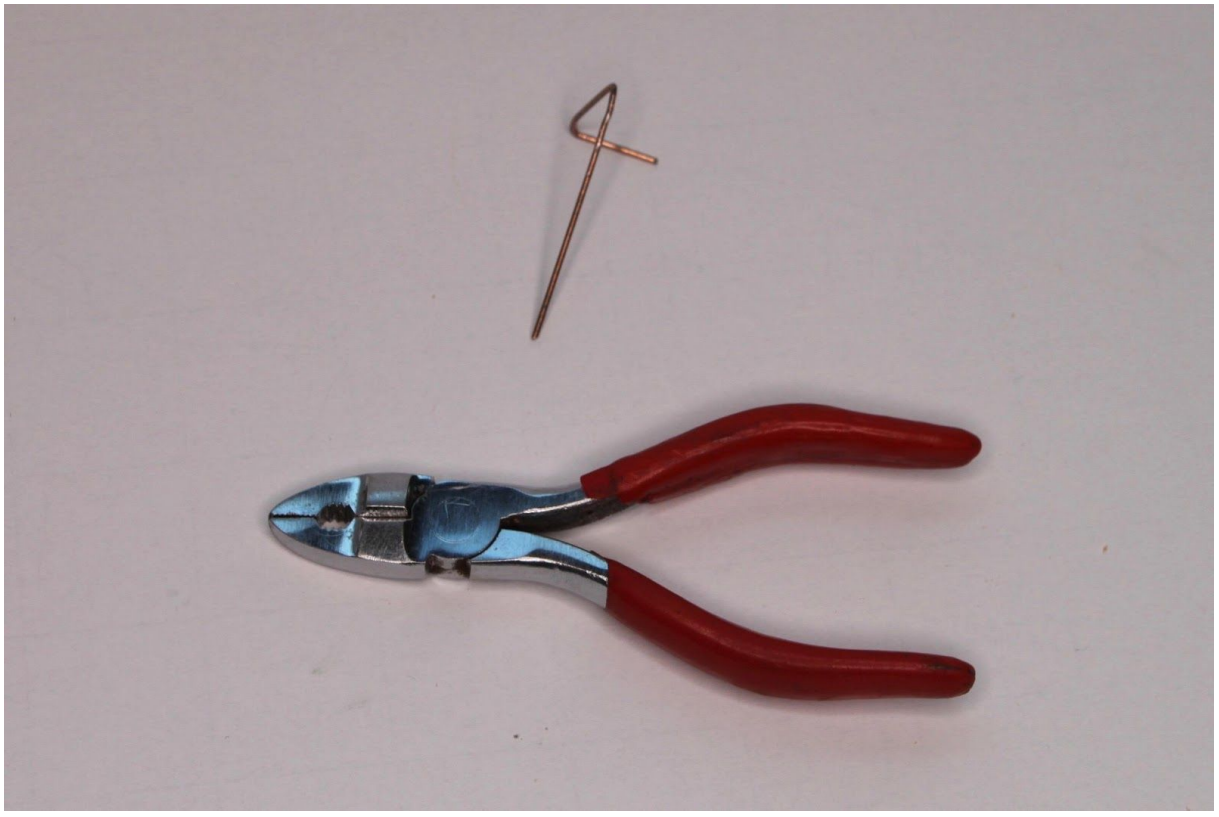
Stap 8: meer realistisch gondel bevestiging

Met een stukje staaldraad kan je een meer realistische gondelbevestiging maken die de gondel minder doet wiebelen. Plooi een stukje van ongeveer 15mm in een hoek, iets scherper dan een rechte hoek.



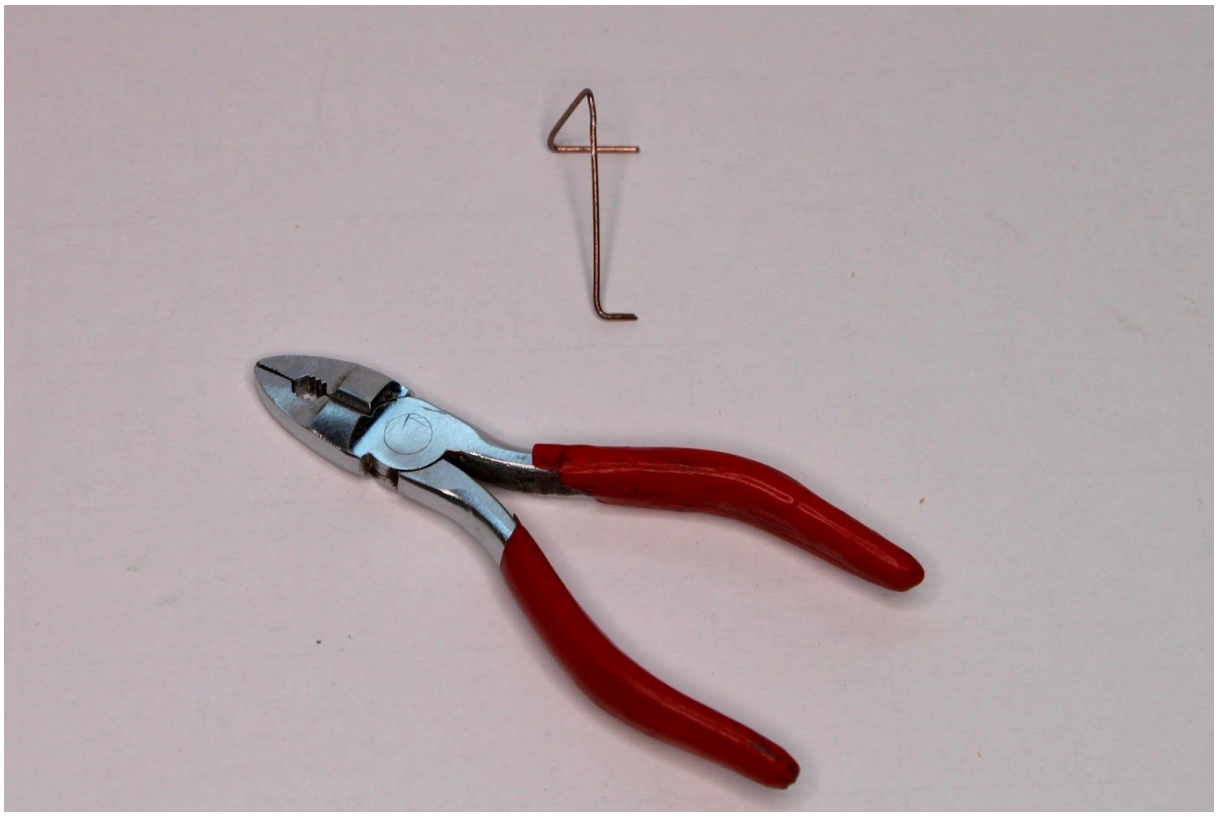
kabelbaanbasic - 39

15mm verder plooi dwars op de eerste plooi, opnieuw een hoek iets scherper dan een rechte hoek.

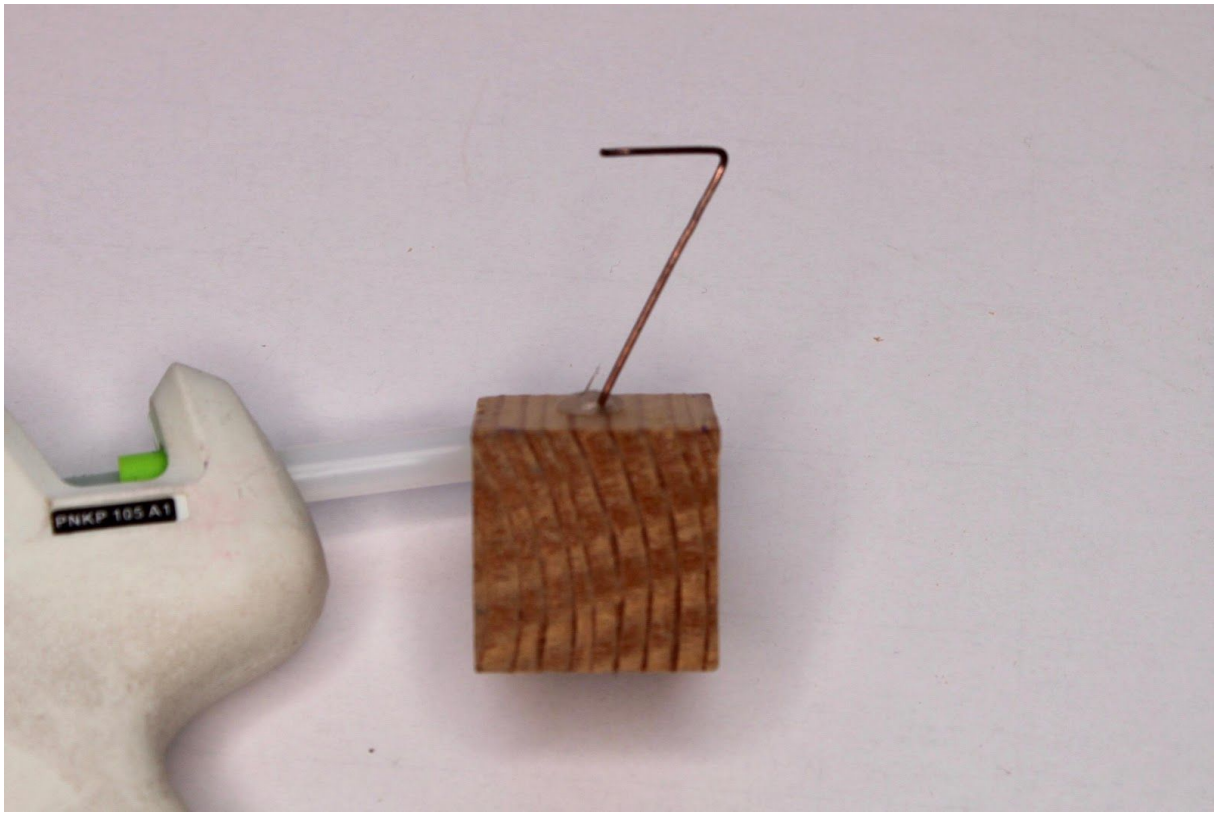


kabelbaanbasic - 40

Bevestig op de gondel, in dit voorbeeld door een klein stukje recht te plooien en vast te lijmen. Plooi alles bij tot de gondel mooi recht hangt.

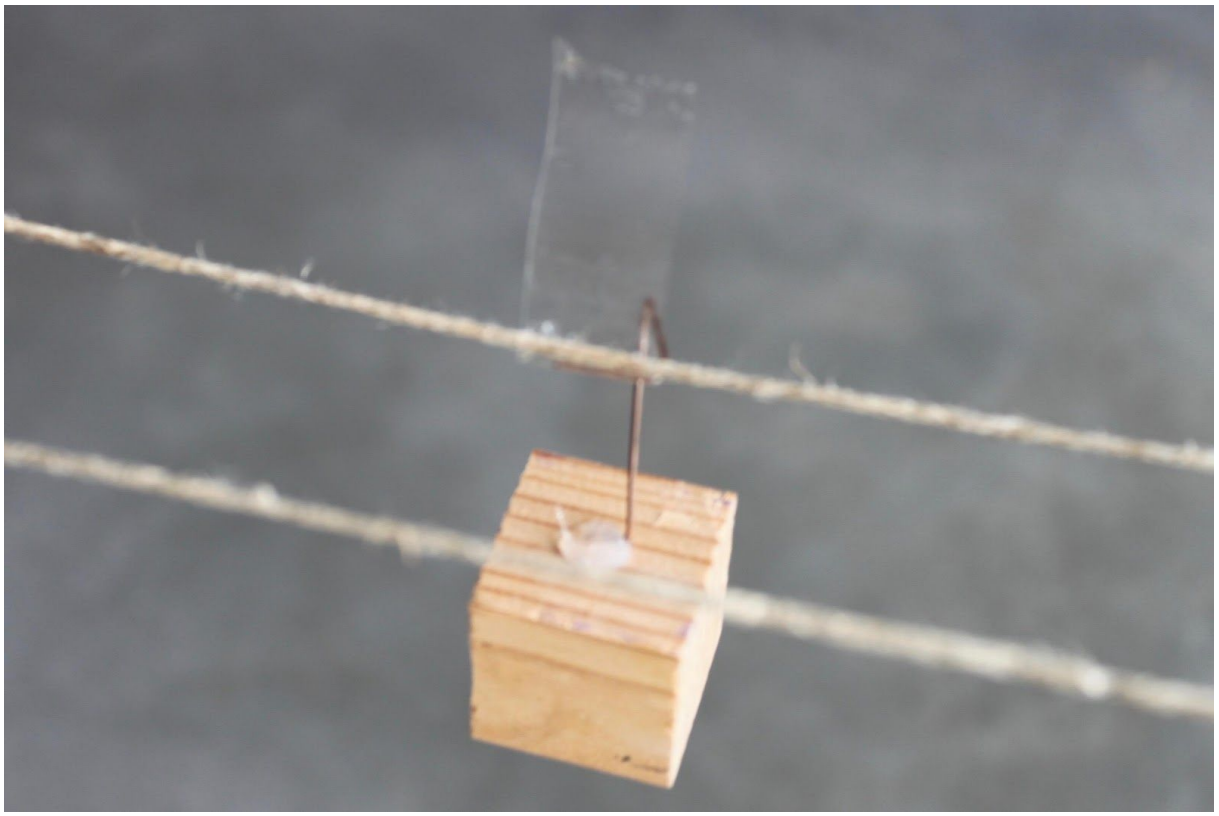


kabelbaanbasic – 41

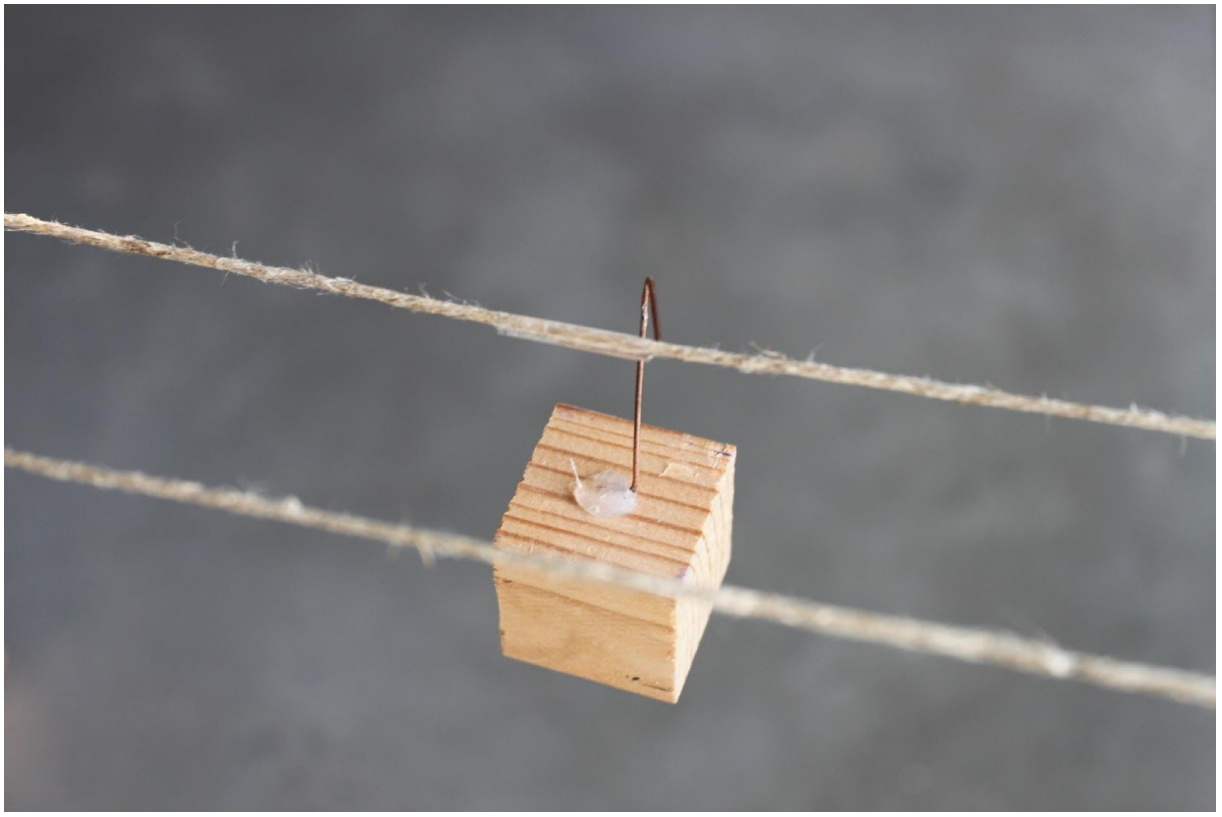


kabelbaanbasic - 42

Maak het bovenste rechte stuk vast aan de “kabel” door er een beetje plakband rond te wikkelen.



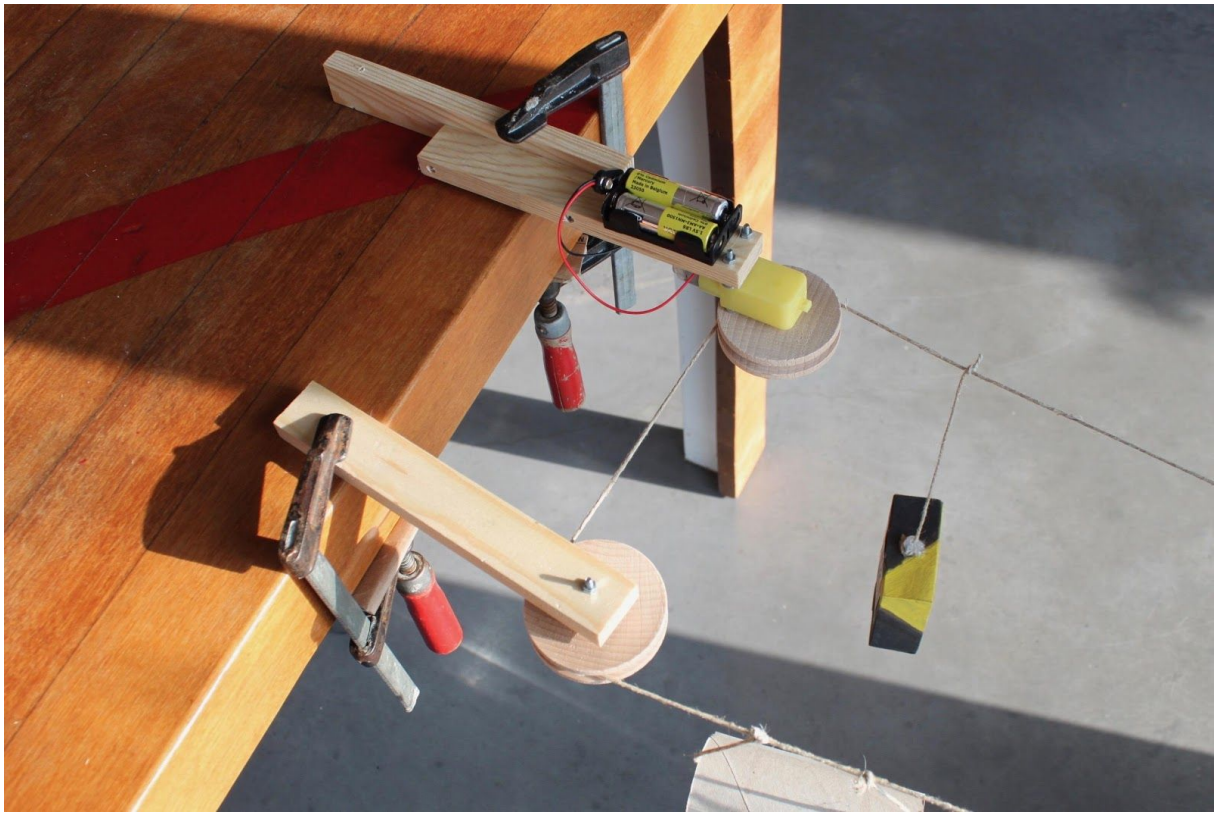
kabelbaanbasic – 43



kabelbaanbasic - 44

Stap 9: verder bouwen

Je kan bij één aangedreven wiel ook meerdere niet-aangedreven wielen toevoegen. Zo kan je bredere gondels elkaar zonder probleem laten passeren of een kabelbaan maken die de hele kamer rond gaat.



kabelbaanbasic - 45

Weetje(s)

De eerste kabelbanen

Kabelbanen bestaan in vele vormen, de oudste werden 2000 jaar geleden al gebruikt. Deze waren gemaakt uit gevlochten lianen en een korf voor de passagier. Deze werden voornamelijk gebruikt om een vallei of rivier over te steken.

Technologische vooruitgang

Voor het ontstaan van de staalkabel in 1844 werden kabels van kabelbanen voornamelijk gemaakt uit henneptouw. Door de staalkabel konden de kabelbanen meer gewicht dragen en hadden ze een langere levensduur.

Vanaf 1867 doken er overal in Europa kabelbanen op met staalkabels, aangedreven door stoom.

Grootste langste hoogste meeste

De Vanoise Express, die La Plagne en Les Arcs (Frankrijk) met elkaar verbindt, kan 201 passagiers tegelijk vervoeren in 1 cabine.
De Téléphérique de l'Aiguille du Midi (Frankrijk) overbrugt het grootste hoogteverschil, van 1038m naar 3777m hoogte.
De 3 Vallées Express (Frankrijk) is met z'n 4.66 km de langste gondelbaan ter wereld zonder tussenstation.
De Teleférico in Mérida, Venezuela is de hoogste en langste kabelbaan in de wereld. Ze brengt passagiers naar de de top van de 4765m hoge berg Pico Espejo.

Meer weten?

https://www.bergundbahn.com/bergbahnen/kabelbanen/info/kabelbanen-geschiedenis
https://www.lift-world.info/