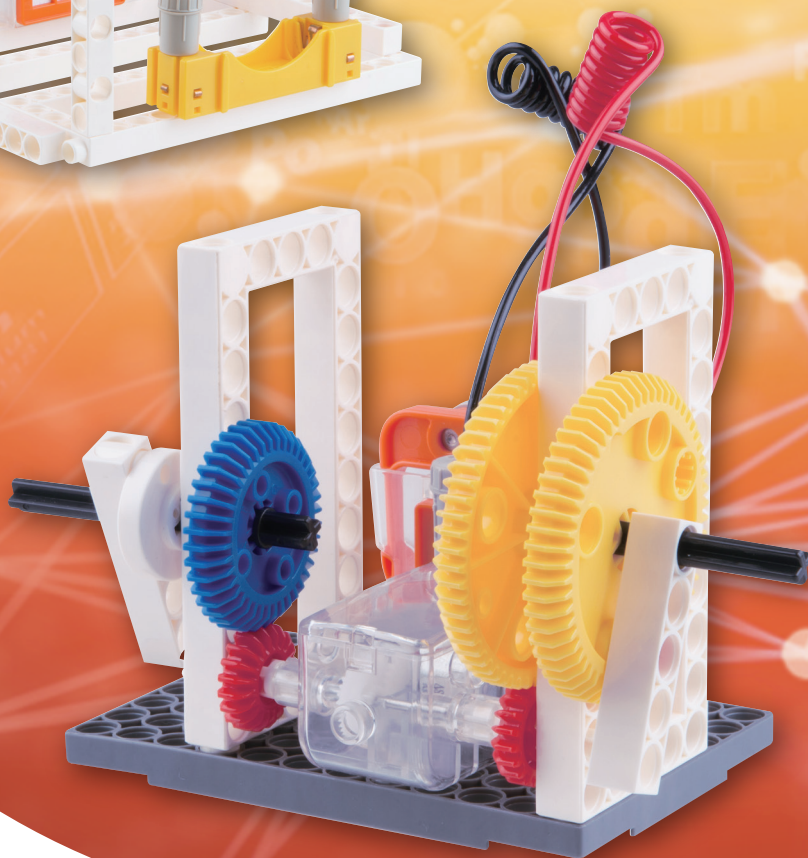
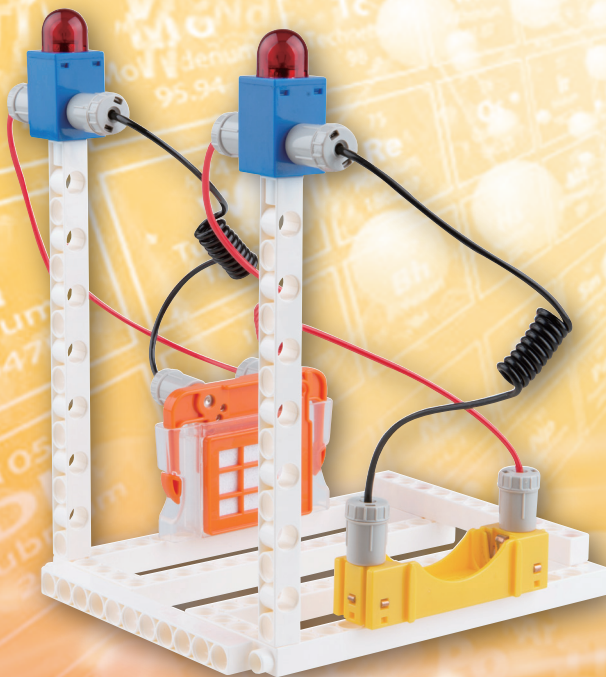




# CHEMICAL BATTERY

LEARNING LAB



#1242R

155 PCS

7+



INVENTING CAN BE LEARNED

**20** EXPERIMENTS INCLUDED





## Creatief zijn kan je leren

De complete Gigo learning lab serie bevat 15 individuele sets. De speciale kenmerken van het Gigo learning lab zijn als volgt:

1. Het lesprogramma heeft als belangrijkste onderdeel het Gigo bouwsysteem. Voor elke groep is er een mogelijkheid voor onderzoekend leren. Daarnaast is er tijd voor ontwerpend leren en de creativiteit van elk kind.
2. Stimuleer het denken buiten de kaders van het traditionele educatieve systeem door het spelenderwijs leren van nieuwe dingen.
3. Iedereen is goed in iets. Daarom moeten we rekening houden met zowel individuele ontwikkeling als het deel uitmaken van een groep.
4. De niveaus variëren van beginners tot gevorderden. Er wordt gebruik gemaakt van een lesprogramma gebaseerd op levenswetenschappen. Daarnaast wordt er een verband gelegd met het dagelijks leven.
5. Experimenteren met het Gigo bouwsysteem heeft het voordeel dat deze steeds opnieuw kan worden gebruikt. Dit bespaart kosten, tijd en inspanning.

We hopen kinderen enthousiast te maken voor het opdoen van wetenschappelijke kennis. We willen dit bereiken met behulp van een praktijkgerichte methode. Deze methode moet ervoor zorgen dat kinderen, hun vermogen om te onderzoeken en te ontwerpen, verder ontwikkelen door problemen zelf op te lossen. Daarnaast hopen we dat ze een positieve houding krijgen ten opzichte van wetenschap en techniek. Het is onze missie om kinderen te helpen bij het toepassen van deze kennis in het dagelijks leven om zo hun vermogen tot het ontdekken van nieuwe dingen te bevorderen.




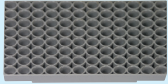











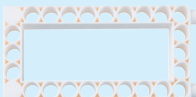
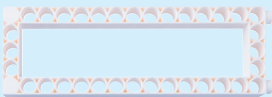





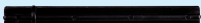

























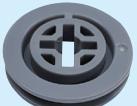
# Inhoudsopgave

Inleiding	1	10. Ontwerpopdracht (2)	39
Inhoudsopgave	2	11. Race tegen de klok	41
Onderdelenlijst	3	12. Kracht-samen sterker	45
1. Zaklamp	5	13. Ventilator	49
2. Verschillende concentraties	9	14. Samengestelde energievoertuigen	53
3. Elektrische race	13	15. Ontwerpopdracht (3)	57
4. Oplaad station	17	16. Vinger drukschakelaar	59
5. Ontwerpopdracht (1)	21	17. Voorbereid zijn	65
6. Vloeistof schakelaar	23	18. Waarschuwingsapparaat voor regen	69
7. Ongewone vloeistof	27	19. Vloer veegmachine	73
8. Inhoud en effectiviteit	31	20. Ontwerpopdracht (4)	77
9. Metamorfe oplossingen	35		





# Onderdelenlijst

1	2	3	4	5	6	7	8
							
x1	x1	x2	x20	x20	x4	x2	x4
9	10	11	12	13			
							
x2	x4	x2	x4	x2			
14	15	16	17	18	19	20	
							
x2	x2	x4	x4	x4	x2	x2	
21	22	23	24	25	26		
							
x2	x2	x2	x2	x10	x5		
27	28	29	30	31	32	33	
							
x2	x2	x2	x1	x2	x6	x3	
34	35	36	37	38	39		
							
x3	x1	x2	x1	x1	x1		
40	41	42	43	44	45	46	47
							
x1	x1	x1	x2	x2	x6	x2	x2



## Parts List :

No.	Description	Item No.	Qty.	No.	Description	Item No.	Qty.
1	Pin/as verwijderaar	7061-W10-B1Y	1	25	Koppelstuk	7413-W10-T1B	10
2	Basisbouwplaat	7125-W10-A1SK	1	26	As	7026-W10-H1O	5
3	Motoras	7026-W10-L1W	2	27	Ring 56 mm	R12-09S	2
4	Pin	7061-W10-C1R	20	28	Schanier	7061-W85-F1W	2
5	Korte pin	7344-W10-C2D	20	29	LED houder	7050-W85-6R	2
6	Staaaf 3 gaten	7026-W10-Q2W	4	30	Generator	1114-W85-E1K	1
7	Duo staaaf 3 gaten	7413-W10-Y1W	2	31	Houder magnesiumplaatje	7363-W85-E1	2
8	Staaaf 5 gaten	7413-W10-K2W	4	32	Magnesiumplaatje	M31#7363-2	6
9	Duo staaaf 5 gaten	7413-W10-X1W	2	33	Stroomkabel rood	7050-W85-5R	3
10	Staaaf 5 gaten	7413-W10-P1W	4	34	Stroomkabel zwart	7050-W85-5D	3
11	Duo staaaf 15 gaten	7413-W10-Z1W	2	35	Schakelaar	7050-W85-2G	1
12	Kromme balk	7061-W10-V1W	4	36	Kubus koppelstuk	7050-W85-3R	2
13	Frame vierkant	7413-W10-Q1W	2	37	Spuit	R30#7363-1	1
14	Frame middel	7413-W10-I1W	2	38	Flesje	R30#7363-2	1
15	Frame groot	7413-W10-J1W	2	39	Borstel	R30#7363-3	1
16	Staaaf 3 gaten voorkant dicht	7026-W10-X1W	4	40	Batterijhouder AA	7050-W85-O1	1
17	Tandwiel klein 20T	7026-W10-D2R	4	41	Batterijoplader AA	7050-W85-O3	1
18	Tandwiel middel 40T	7346-W10-C1B	4	42	Dunne slang 200mm	1155-W85-200	1
19	Tandwiel groot 60T	7026-W10-W5Y	2	43	Snaar groot	R10-02	2
20	As 30 mm	7413-W10-N1D	2	44	Platte staaaf 7 gaten	7362-W10-D1W	2
21	As 70 mm	7061-W10-Q1D	2	45	Tandwielklem	3620-W10-A1D	6
22	As 100 mm	7413-W10-L2D	2	46	Snaarwiel 53 mm	7344-W10-N1S1	2
23	Staaafverbinder	7026-W10-L2W	2	47	Snaarwiel 23 mm	7344-W10-N3S1	2
24	Verbinding 2-1	7061-W10-G1W	2				

## TIPS EN TRUCJES:

Hier staan een aantal tips voor het maken en gebruiken van de modellen. Lees ze aandachtig door voor je begint.

NG! (zonder ruimte) OK! (met ruimte)

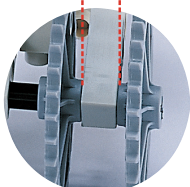


Fig.1

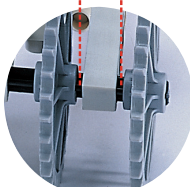


Fig.2

### A. Let op het gat:

Wanneer je de tandwielen vast zet op het frame met de drijf-as, zorg dat er voldoende afstand zit (ca. 1mm) tussen de tandwielen en de frames (Fig. 2). Probeer het tandwiel te bewegen om vast te stellen dat elk tandwiel in de tandwieltrain soepel draait zodat er zo min mogelijk wrijving ontstaat en de meest efficiënte energieoverdracht aanwezig is.

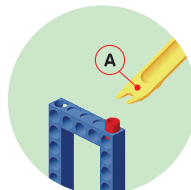


Fig.3

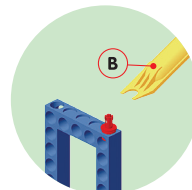


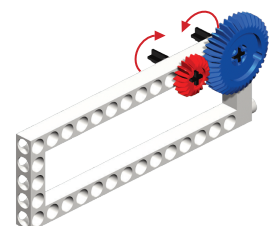
Fig.4

### B. Pin/as verwijderaar:

Gebruik de in/asverwijderaar om de peg er af te trekken zoals in Fig.3. Gebruik de pin/as verwijderaar om de as er af te trekken zoals in Fig.4.



Voor meer bouw tips, kijk op



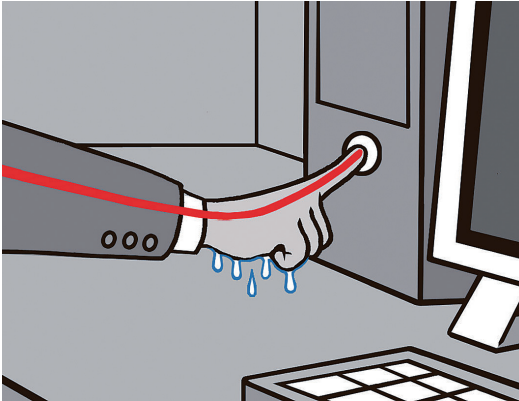
### C. Tandwielen:

De modellen hebben vaak meerdere tandwielen geïnstalleerd in een rij, of tandwieltrain. Om deze modellen goed te laten werken, moeten deze tandwielen goed op elkaar aansluiten. Anders, wordt de kracht van het ene tandwiel niet goed overgebracht naar de andere.





Nadat hij de badkamer had gebruikt en zijn handen had gewassen, ging Henk meteen naar zijn computer om hem aan te zetten. Net toen zijn hand de computerkast raakte, voelde hij plotseling een kleine elektrische schok. Wat was er net gebeurd?

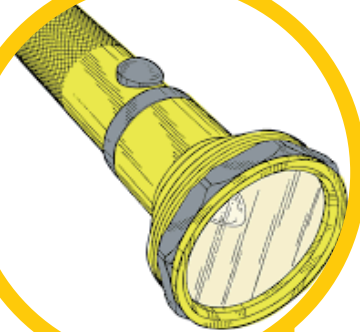


Bezorgd haastte Henk naar zijn vader om te vragen of er iets was waar hij zich zorgen over moest maken. In plaats van op te springen om de computer te controleren, wendde zijn vader zich tot hem en vroeg hem wat hij aan het doen was vlak voordat hij de computer aanzette. Henk vertelde hem dat hij net uit de badkamer was gekomen. Zijn vader vroeg Henk toen of hij zijn handen had afgedroogd nadat hij ze had gewassen en Henk gaf toe dat hij dat inderdaad was vergeten. Hij vroeg zich af waarom zijn vader hem zo'n vreemde vraag stelde toen hij

zich plotseling herinnerde wat hij onlangs in de techniekklas op school had geleerd: water geleidt elektriciteit! Het water aan zijn handen had als geleider gewerkt en hij was erg geschrokken! Hij was zo opgelucht dat alles in orde was en beloofde zijn vader dat hij in de toekomst voorzichtiger zou zijn.

### Daily Application

Geleidende elementen in een gekoppeld circuit kunnen een stoomkring produceren. Wanneer een stoomkring voor een elektrische stroom ontstaat, kan deze een gloeilamp doen oplichten. Geleidende elementen zijn onder meer metalen zoals goud, zilver, koper en ijzer. Als we deze geleidende metalen zouden vervangen door leidingwater of mineraalwater, zouden we de lamp toch aan kunnen steken. Dit betekent dat water elektriciteit kan geleiden zoals een draad dat kan. Dit is mogelijk vanwege onzuiverheden in het water. Gedestilleerd water bevat geen onzuiverheden die geleidende ionen zijn; daarom geleidt het geen elektriciteit.



### Brainstorming

Kun je enkele voorbeelden bedenken van elektrisch geleidende voorwerpen die je misschien eerder hebt gezien?



## Onderdelenlijst

4



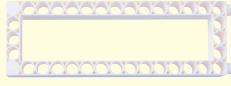
x4

13



x2

15



x1

29



x1

31



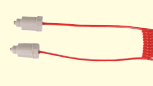
x2

32



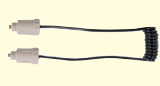
x2

33



x2

34



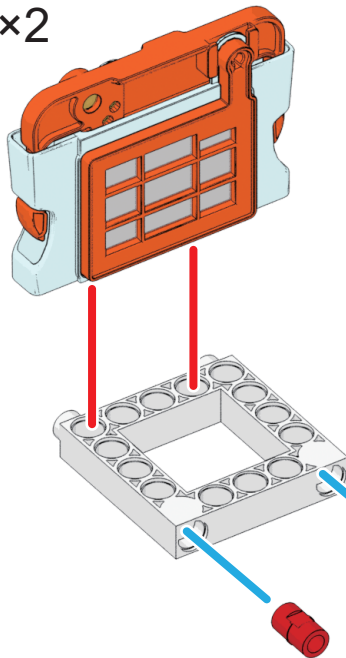
x2

35

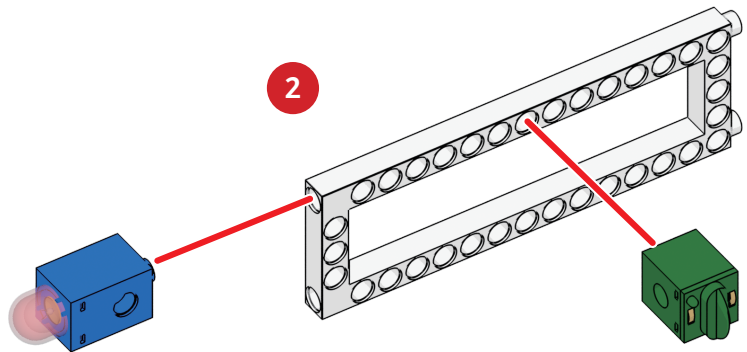


x1

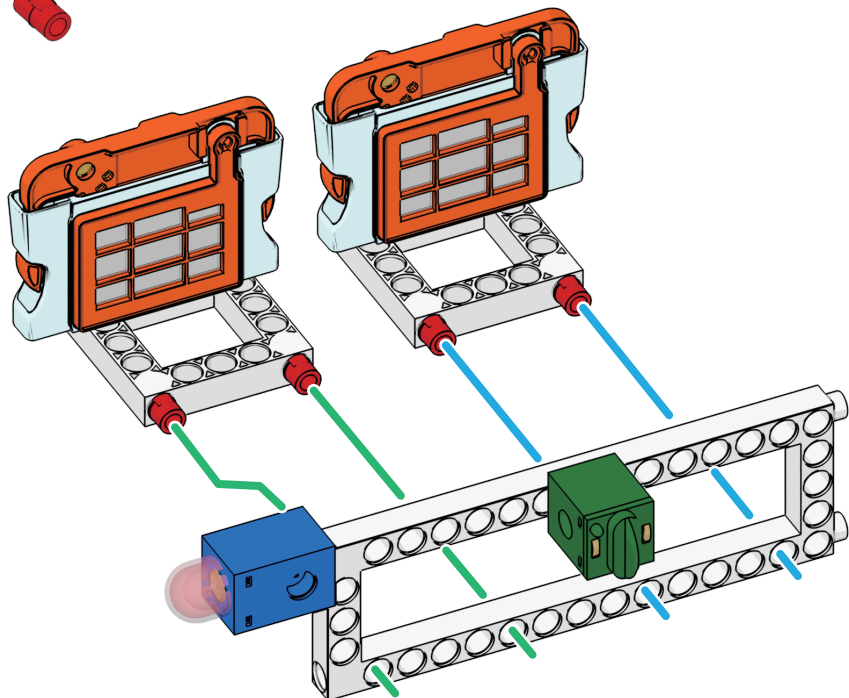
1 x2



2

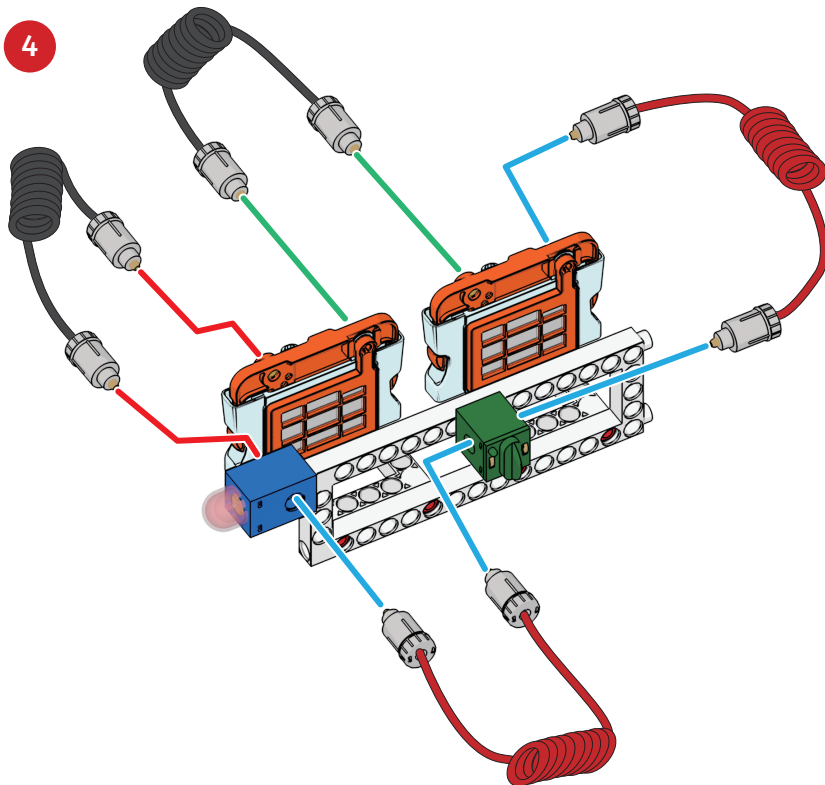


3

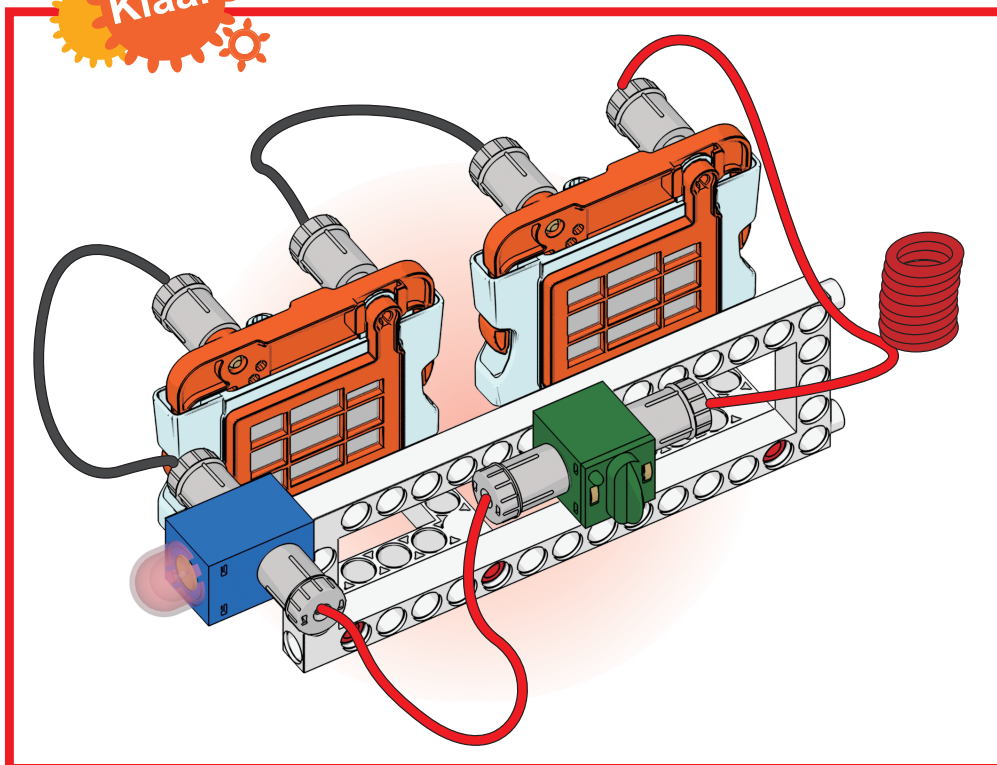


1

# Zaklamp



Klaar



Model Operation  
Video





## Hands-on Experiment

Experimenteer met zowel normaal als zout water. Vergelijk hoe succesvol ze zijn in het geleiden van elektriciteit.

.....

.....

.....

.....

.....

Bepaal of de helderheid van een gloeilamp wordt beïnvloed wanneer chemische batterijen in een parallel circuit worden geplaatst?



## Hands-on Creativity

.....

.....



## Evaluation



Smart Manual  
Web Service

1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

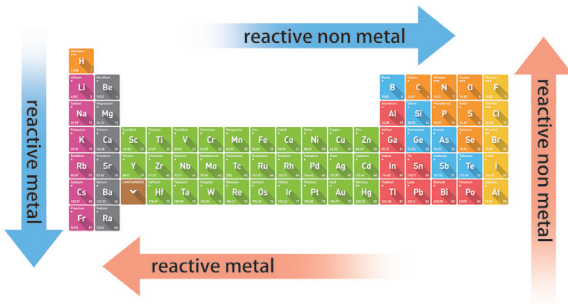
3



Uitvoering



Tijdens zijn onderzoek naar elektriciteit voerde Alessandro Volta een experiment uit om de verschillende reactiviteit van metalen te begrijpen. Hij plaatste verschillende metalen in zoutoplossingen en verbond ze vervolgens in een circuit. Volta ontdekte dat bepaalde combinaties van metalen stroom opwekken en andere niet. Hij deelde de

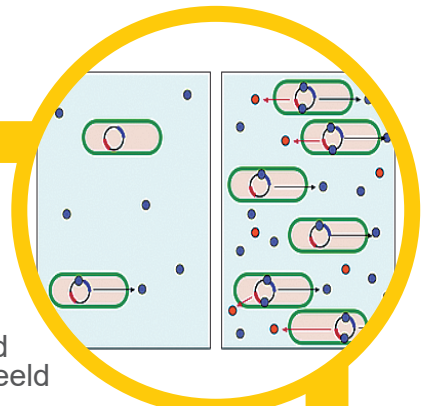


metalen in op basis van de sterkte van hun stroom (van sterkste naar zwakste), volgens de resultaten van zijn experiment. Deze tabel staat bekend als de Reactivity Series. Dit was een belangrijke wetenschappelijke ontdekking. Een reactiviteitsreeks beschrijft de chemische reactie van verschillende metalen en rangschikt ze van hoog naar laag. De chemische reactiviteit van kalium is bijvoorbeeld groter dan natrium, dat op zijn beurt groter is dan calcium.

Hieruit volgt dat in het water met de zoutoplossing, ook wel pekelmengsel genoemd, de hoeveelheid aanwezige geleidende ionen bepaalt of het geleidend is of niet.

## Daily Application

Oplossingen zijn samengesteld uit oplosbare stoffen en oplosmiddelen. Wanneer het oplosmiddel water is, staat het bekend als een waterige oplossing en de geleidende opgeloste stof erin wordt een elektrolyt genoemd. Een goed voorbeeld hiervan is zout. Als de opgeloste stof in het water niet geleidend is, wordt dit een niet-elektrolyt genoemd en suiker is een voorbeeld van dit soort opgeloste stof. Natrium is niet geleidend, maar natriumchlorideoplossingen zijn wel geleidend, omdat natriumchloride uiteenvalt in vrije ionen wanneer het wordt opgelost in water om elektriciteit te geleiden. Zuiver water dat geen elektrolyten bevat zal geen elektriciteit geleiden. Aan de andere kant zijn kraanwater en ondergronds water geen voorbeelden van zuiver water, dus ze kunnen elektriciteit geleiden. Wanneer elektrolyten worden opgelost in water, kunnen ze meer geleidende materie produceren en hoe hoger de concentratie van elektrolyten, hoe groter de geleidbaarheid van de elektrolytoplossingen.

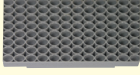













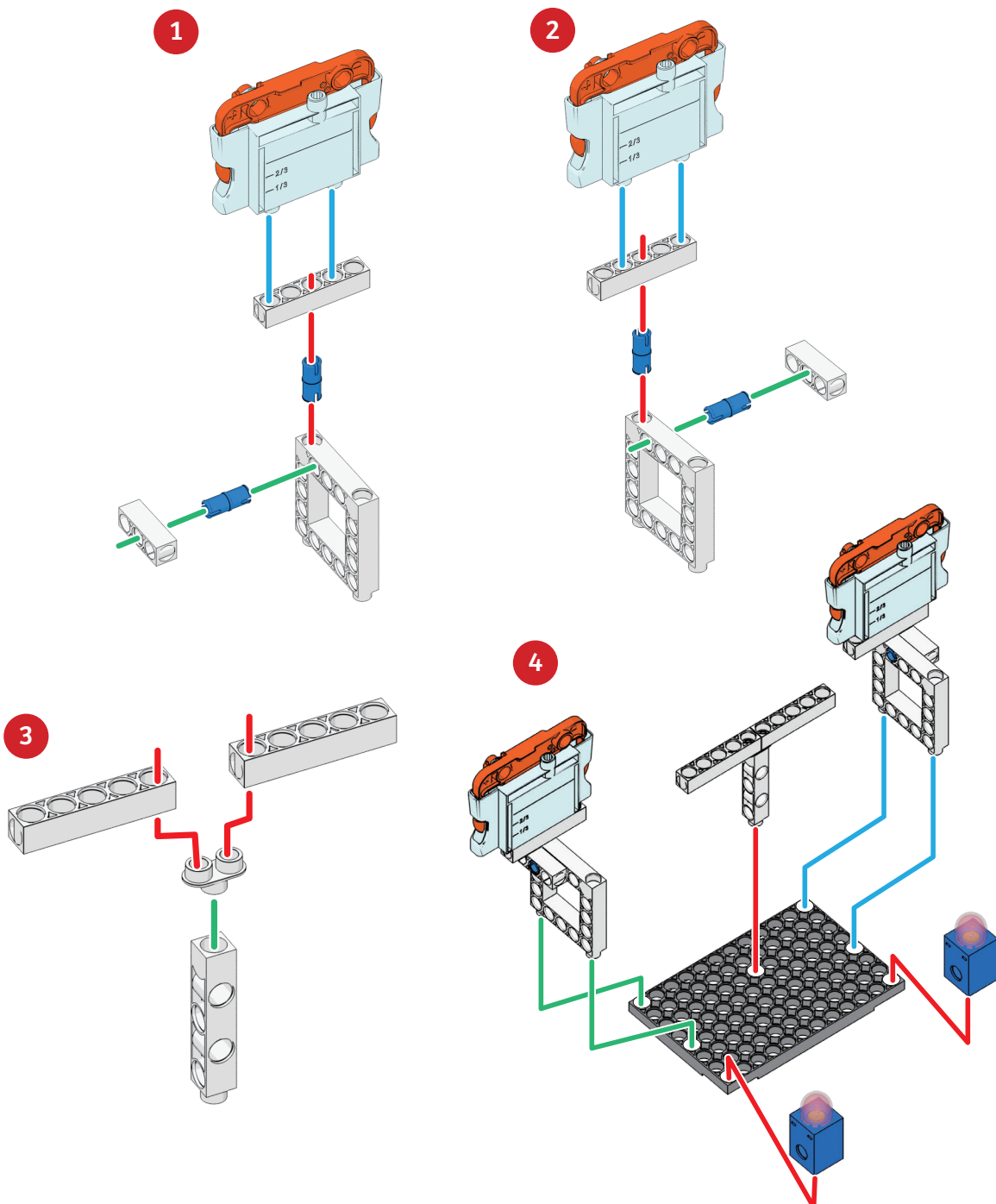
## Brainstorming

Welke factoren kunnen de geleidbaarheid beïnvloeden wanneer zoutoplossing wordt gebruikt om elektriciteit te geleiden?



## Onderdelenlijst

<b>2</b>  x1	<b>6</b>  x2	<b>8</b>  x4	<b>9</b>  x1	<b>13</b>  x2	<b>24</b>  x1	<b>25</b>  x4	<b>29</b>  x2	<b>31</b>  x2
<b>32</b>  x2	<b>33</b>  x2	<b>34</b>  x2						









## Hands-on Experiment

Bereid zoutoplossingen met verschillende zoutconcentraties om te bepalen welke concentratie de beste geleidbaarheid heeft.

.....

.....

.....

.....

.....

Verwissel de zoutoplossing voor een suikerwateroplossing en bepaal of de chemische batterij nog steeds goed kan werken. Geef een reden voor wat je opgemerkt hebt.



## Hands-on Creativity

.....

.....



## Evaluation



Smart Manual  
Web Service

1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

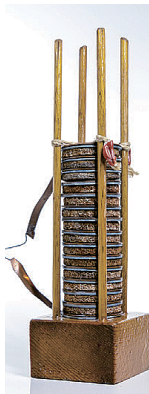
3



Uitvoering



Tijdens de les introduceerde Johanna's leraar de geschiedenis achter de eerste chemische batterij. Het stond bekend als de "voltaïsche stapel" en is vernoemd naar Volta, de natuurkundige die het voor het eerst heeft uitgevonden.



Alessandro Graf Volta.

De les draaide die dag om Volta's uitvinding en zijn toepassingen.

Johanna genoot van de discussie, maar was nieuwsgierig naar één ding. Ze stak haar hand op en vroeg: "Hoe komt het dat we in plaats van het woord volta als zijn naam te gebruiken, het woord volt gebruiken om een eenheid te beschrijven voor het meten van de spanning van voltaïsche cellen?" Haar leraar antwoordde dat het verschil in

namen gewoon te wijten was aan verschillen in vertalingen in die tijd en nog steeds naar dezelfde persoon verwees. Om zijn bijdrage op het gebied van elektriciteit te herdenken, noemde de natuurkundige gemeenschap spanningseenheden "volt" en dat gebruiken we tegenwoordig nog steeds.

## Daily Application

Chemische batterijen zijn in staat chemische energie om te zetten in elektrische energie. Via redoxreacties op hun elektrische polen, gebruiken alle chemische batterijen in wezen rusteloze elektronen in een extern circuit om een stroom te vormen. Batterijen kunnen worden onderverdeeld in primaire batterijen, secundaire batterijen en brandstofcellen, op basis van hun laad- en ontladeigenschappen en de aard van hun werk. Alkalinebatterijen zijn primaire batterijen en kunnen maar eenmaal worden gebruikt, omdat ze niet opgeladen kunnen worden door de chemicaliën in hen. Dit veroorzaakt milieuproblemen omdat de gevaarlijke chemicaliën in de batterijen vaak moeten worden weggegooid. Daarom werden secundaire batterijen uitgevonden. Hun naam verwijst naar het vermogen dat ze hebben om de reactieve stoffen erin op te laden, waardoor de chemicaliën in de batterij kunnen terugkeren naar hun oorspronkelijke staat. Een voorbeeld hiervan zijn lithium-ionbatterijen die in veel draagbare elektronica worden aangetroffen en keer op keer stroom leveren.

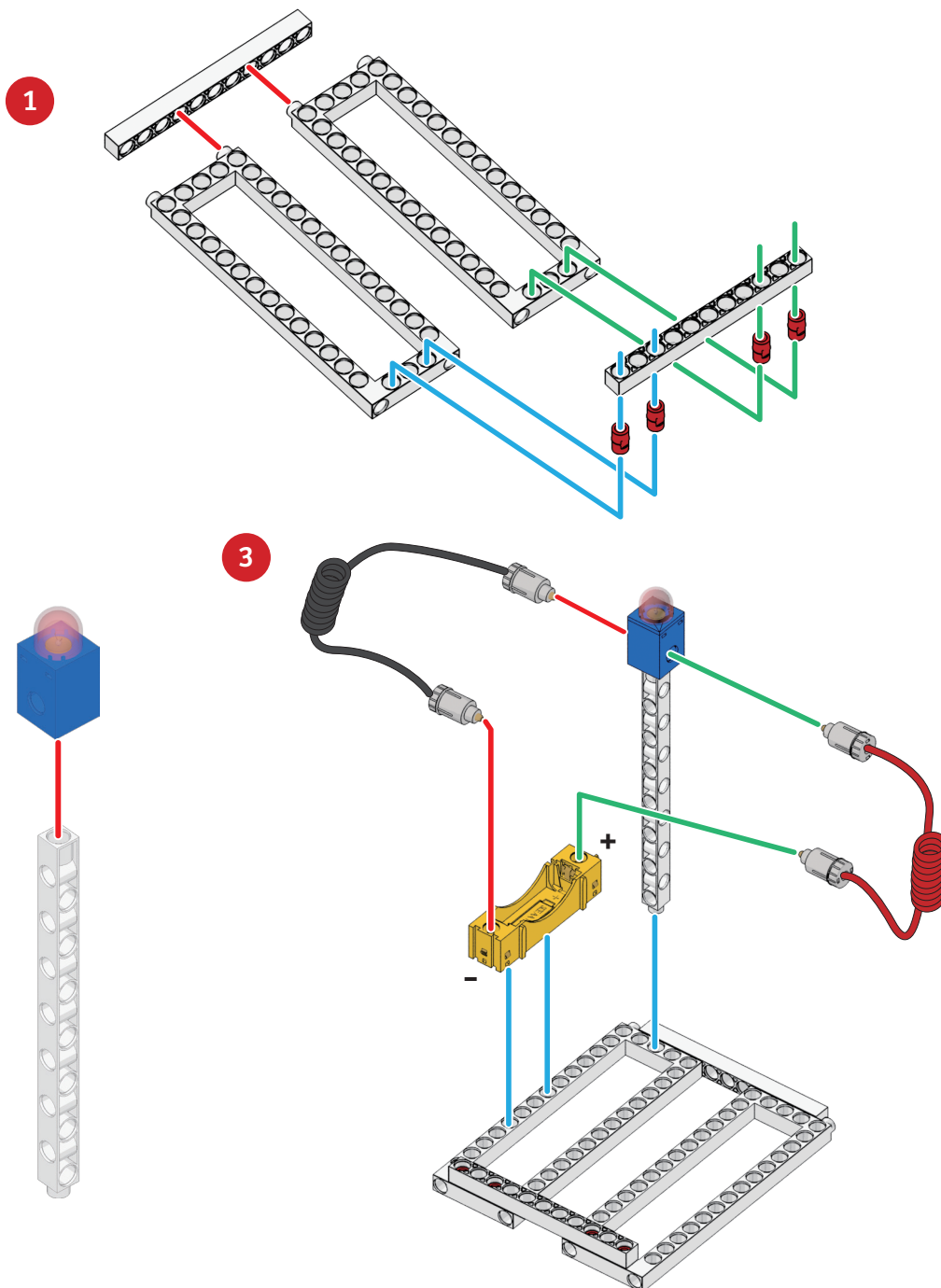
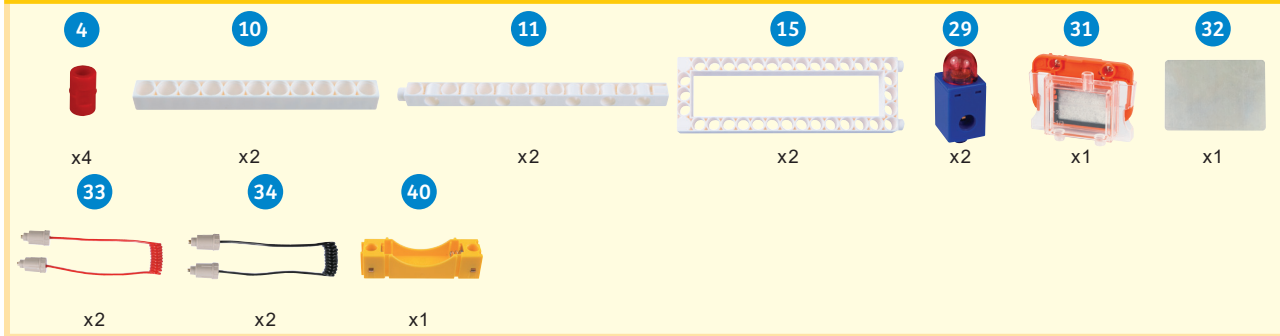


## Brainstorming

Waarom zijn er zoveel verschillende materialen voor batterijen?



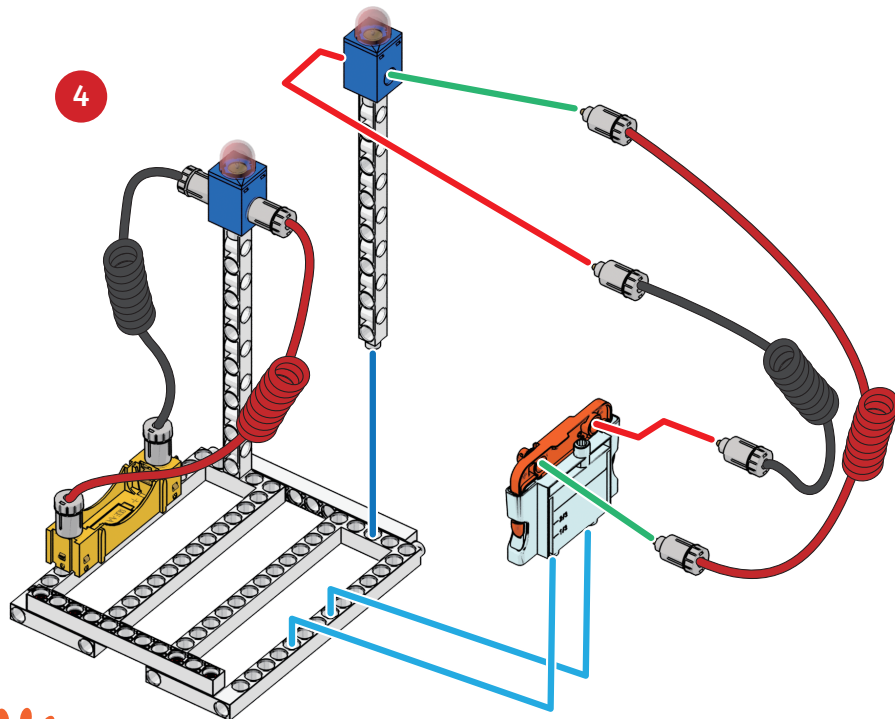
## Onderdelenlijst



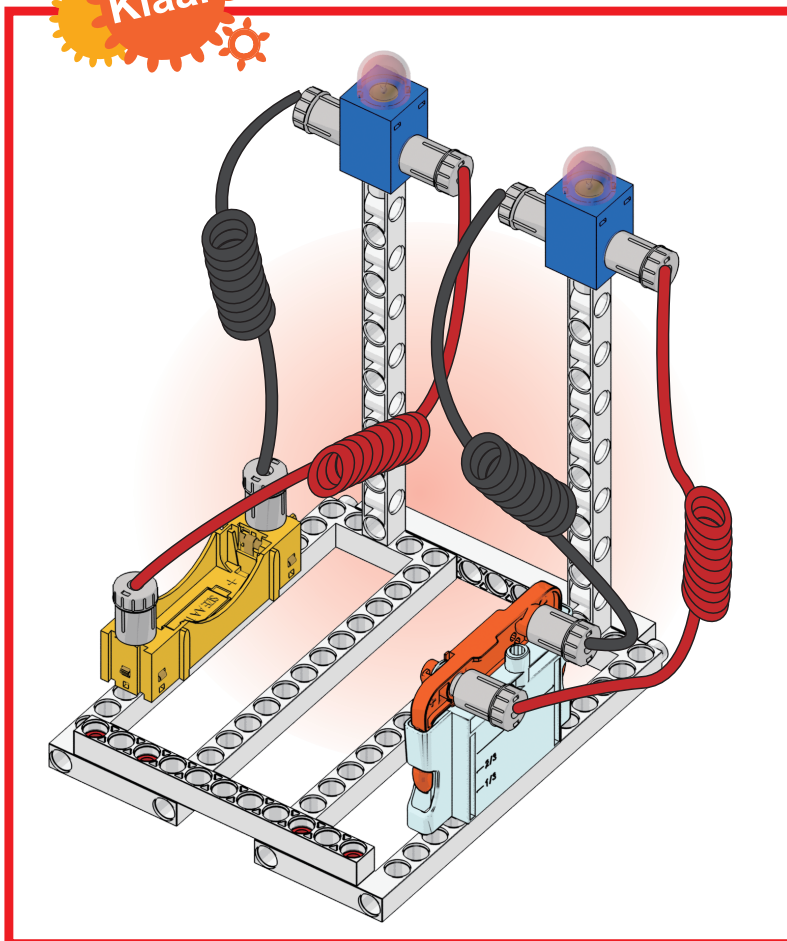
3

# Elektrische race

4



Klaar



Model Operation  
Video



## Hands-on Experiment

Bekijk en vergelijk hoe verschillende batterijen die tegenwoordig op de markt zijn, de helderheid en de levensduur van gloeilampen beïnvloeden.

.....

.....

.....

.....

.....

Experimenteer met verschillende soorten metalen (bijv. aluminium blikjes) om te zien welke soorten het grootste vermogen hebben om te reageren. Een actief metaal reageert snel en combineert gemakkelijk met zuurstof en de geproduceerde oxiden zijn relatief stabiel.



## Hands-on Creativity

.....

.....



Smart Manual  
Web Service



1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

3



Uitvoering





De laatste tijd is er een groeiende vraag naar nieuwe “groene” energiebronnen. Zolang er een constante aanvoer van waterstof en zuurstof is, kunnen waterstofbrandstofcellen elektriciteit opwekken zonder CO<sub>2</sub> of uitlaatgassen te produceren. Deze nieuwe milieuvriendelijke laadstations vereisen echter een meer gediversifieerd ontwerp dan een conventionele.



Zonlicht en wind zijn niet de enige energiebronnen voor laadpalen voor groene stroom. Als er geen wind of zonlicht is, kunnen cellen met waterstofbrandstof het vermogen behouden om van station te wisselen om stroom op specifieke niveaus te leveren en op te slaan. Vanwege de beperkende factor van hoge kosten zijn plannen om waterstofbrandstofcellen te gebruiken om stroom op te wekken echter nog in ontwikkeling.

Wellicht zal met de toenemende populariteit van en vraag naar waterstofvoertuigen hier meer nadruk op komen te liggen en zullen er meer plannen gemaakt worden voor nieuwe generatie groene stroom laadpalen.








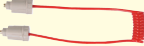




### Daily Application

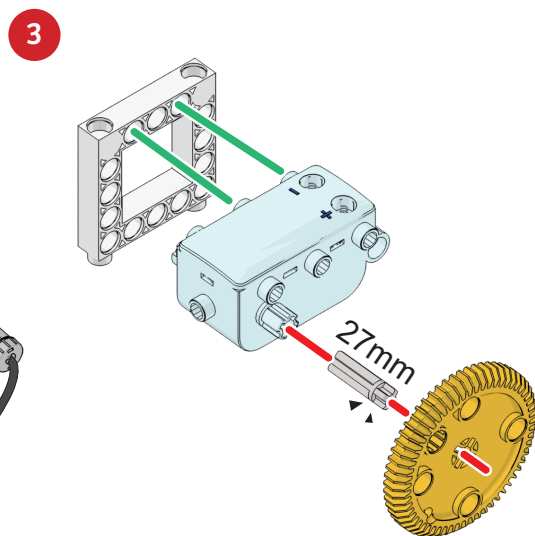
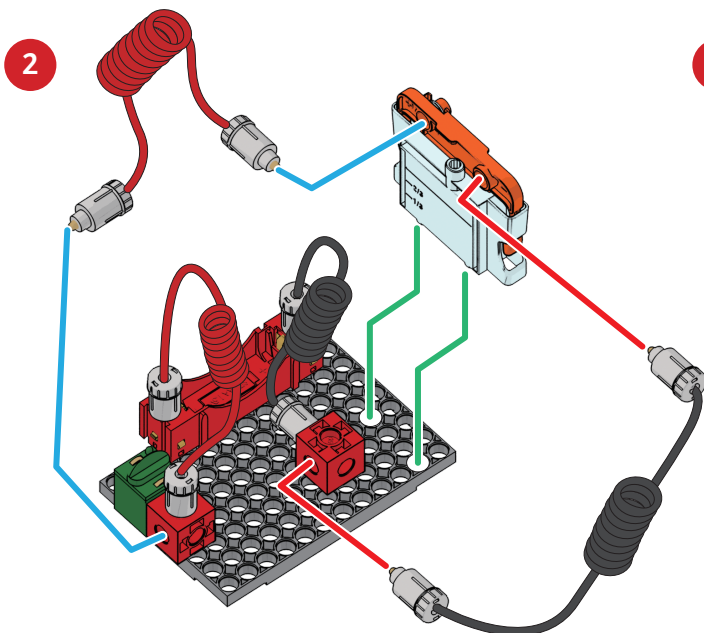
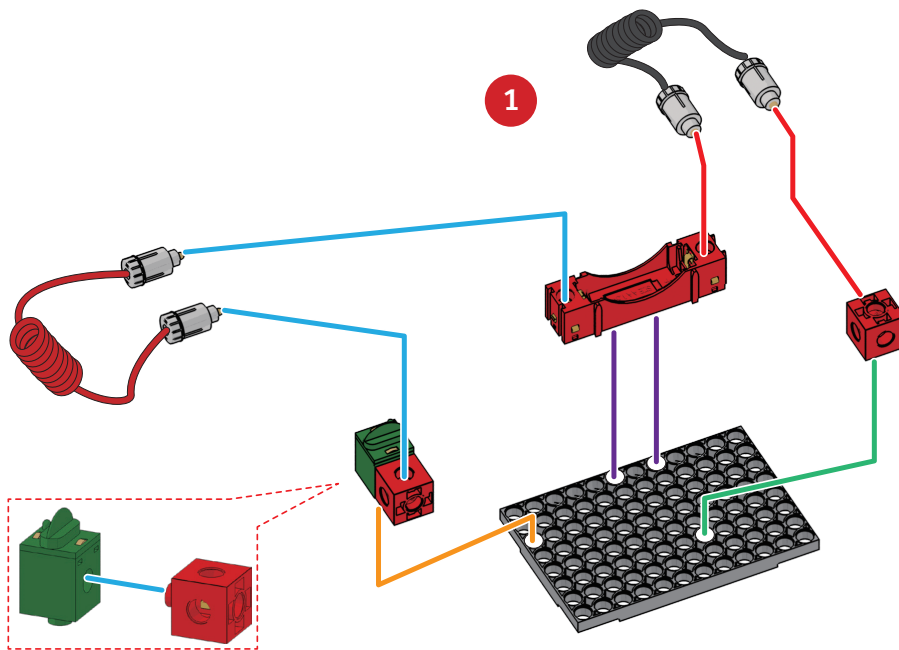
Een nieuwe generatie batterijen, bekend als brandstofcellen, zijn apparaten die chemische energie van een brandstof omzetten in elektriciteit via een chemische reactie met zuurstof of een ander oxidatiemiddel. Hoewel er veel verschillende soorten brandstoffen zijn, komt waterstof het meest voor. Brandstofcellen die waterstof vervangen door een metaal in de kathode van een batterij staan bekend als een "metaal-lucht elektrochemische cel". Magnesium verandert bijvoorbeeld in een magnesiumion na het vrijgeven van een elektron door middel van een elektrochemische reactie. Zuurstof ontvangt het elektron in de oplossing via een "luchtelektrode" en combineert vervolgens met zowel het magnesiumion als water om magnesiumhydroxide te vormen. De elektronen uit het omzettingproces bereiken de luchtelektrode via een extern circuit en vormen zo een elektrische stroom.

### Brainstorming

Waar kan de elektriciteit worden gebruikt die wordt opgewekt met chemische batterijen?

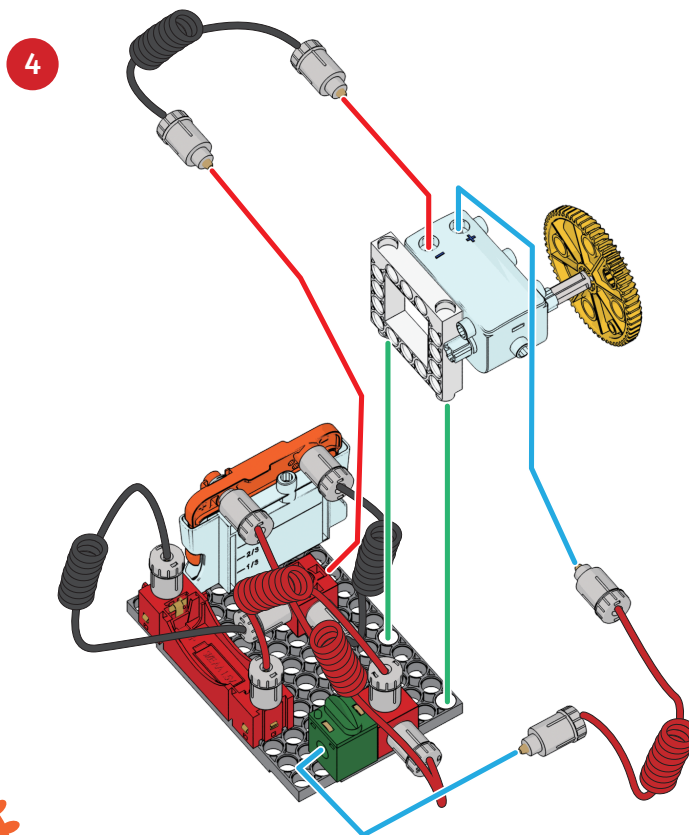
## Onderdelenlijst

<b>2</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>
							
x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x3
<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>41</b>				
							
x3	x1	x2	x1				

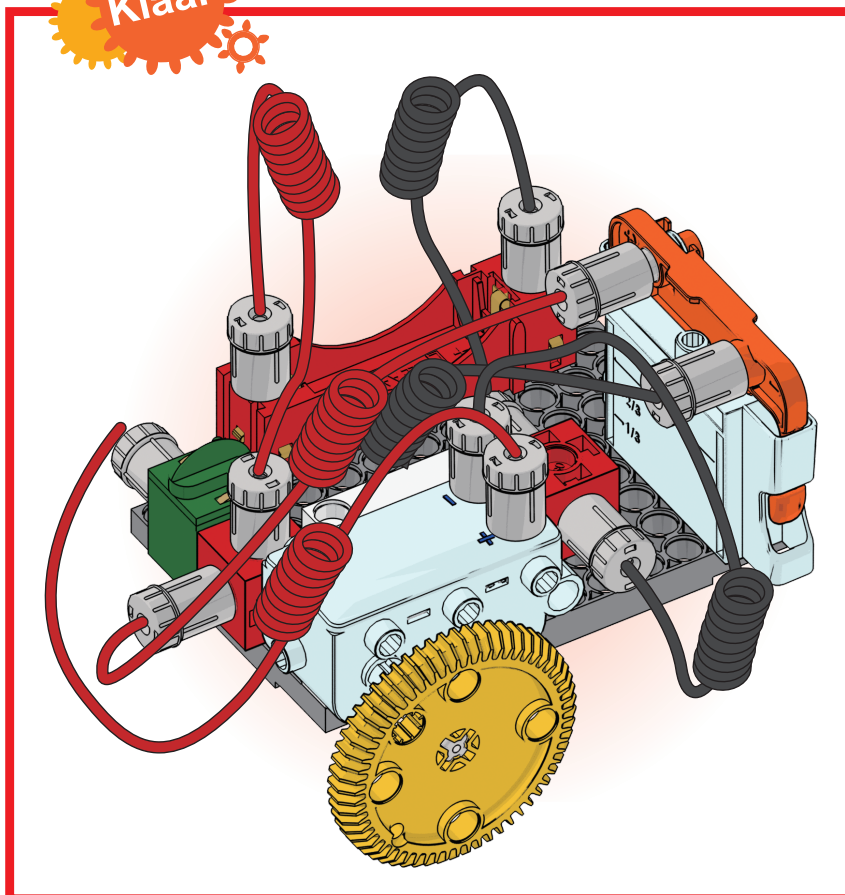


4

# Oplaad station



Klaar



Model Operation  
Video





## Hands-on Experiment

Bevestig een opgeladen secundaire batterij aan de motor en bepaal vervolgens hoe lang de opgeladen energie de motor kan aandrijven. Noteer de waarnemingen.

.....

.....

.....

.....

.....

Vergelijk de verschillen in prestaties tussen twee chemische batterijen. Plaats een batterij in een parallel circuit en de andere batterij in een serieschakeling.



## Hands-on Creativity

.....

.....



Smart Manual  
Web Service



1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

3

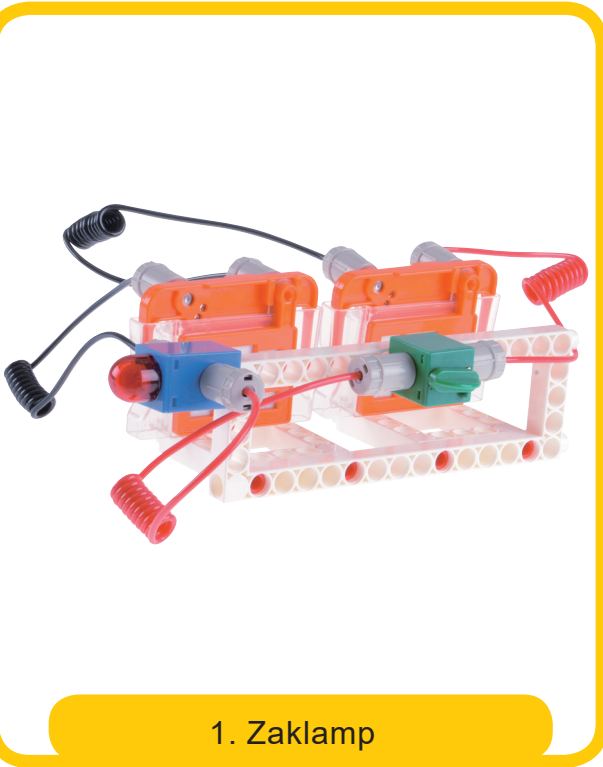


Uitvoering

# 5

# Ontwerpopdracht 1

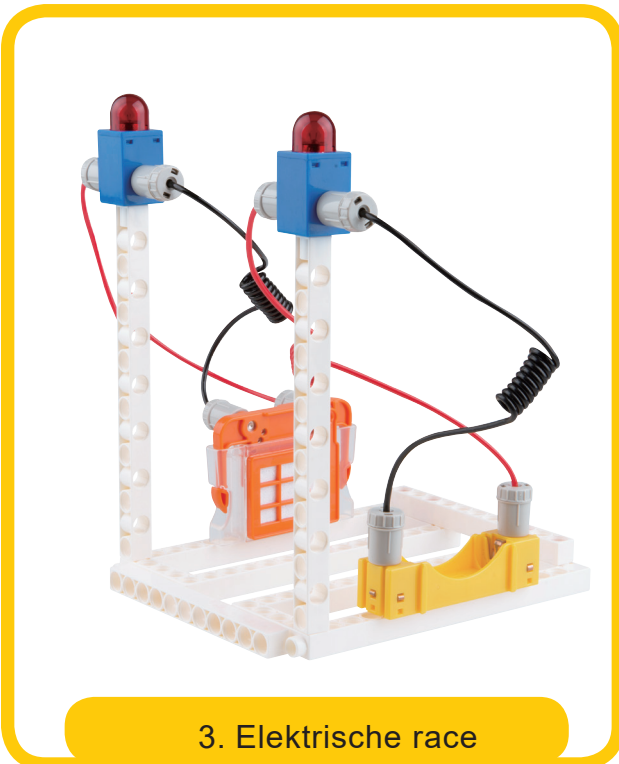
Gebruik de theorieën en modellen die je hebt geleerd en ontwerp een set oplaadbare batterijladers die snel en effectief werken.



1. Zaklamp



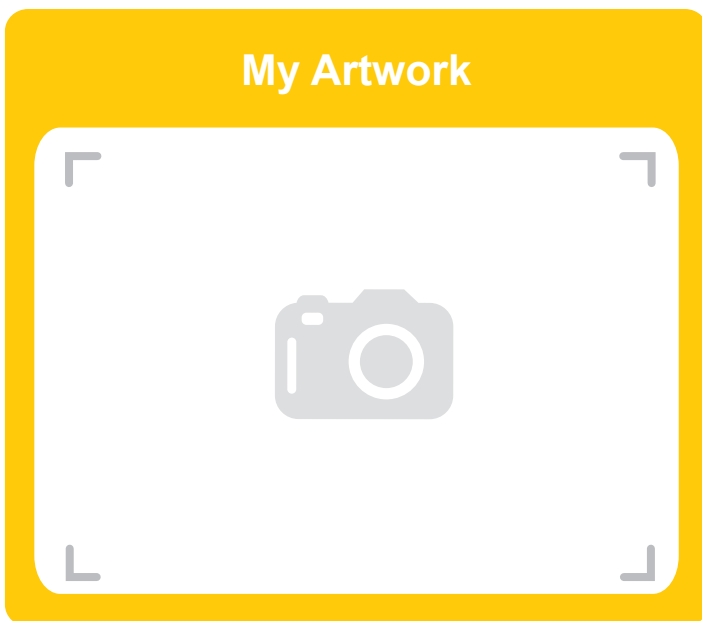
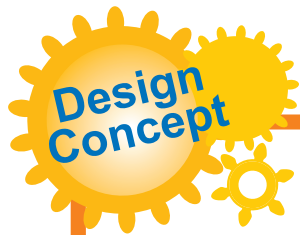
2. Verschillende concentraties



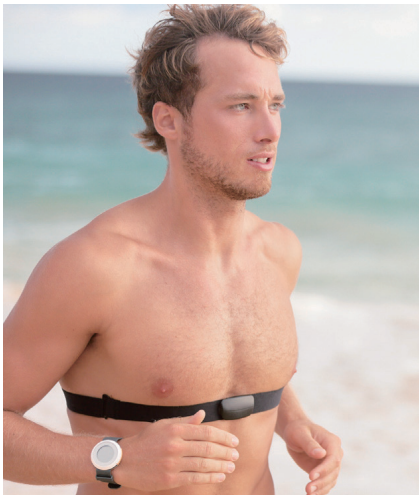
3. Elektrische race



4. Oplaad station







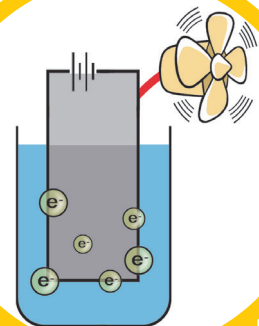
Sommige machines gebruiken een vloeibare elektrolytoplossing als schakelaar om signalen te herkennen. Een voorbeeld hiervan is een hartslagmeter, die op de borst wordt gedragen en zowel hoogtechnologische sensoren als elektroden bevat. Voordat de monitor wordt gebruikt, moeten gebruikers het deel van de huid dat in contact komt met de elektroden nat maken. Hierdoor werken de elektrolyten in het water als een geleidende schakelaar, waardoor elke elektrische activiteit in het hart kan worden herkend door een elektrocardiogram (ECG) dat op de huid is bevestigd. De gegevens worden vervolgens naar een polsontvanger gestuurd die zowel de hartslag als de bloeddruk kan herkennen en verder het risico op een hoge bloeddruk evalueert druk of een beroerte, waardoor ziekten worden

voorkomen.

Zodra de lichaamstemperatuur echter stijgt, droogt het water op de elektroden op, waardoor de schakelaar wordt uitgeschakeld en de hartslagmeter zijn functie verliest.

## Daily Application

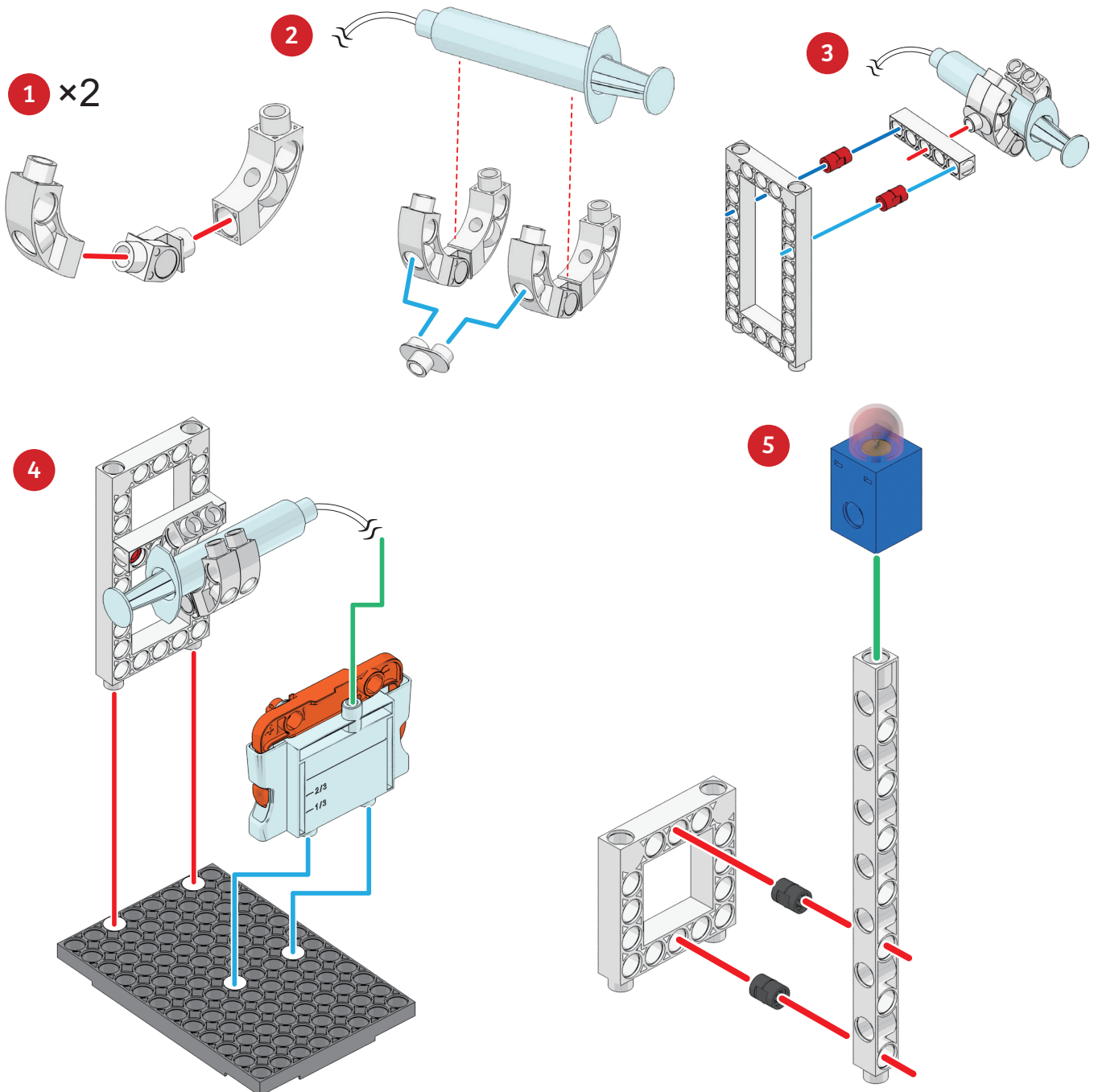
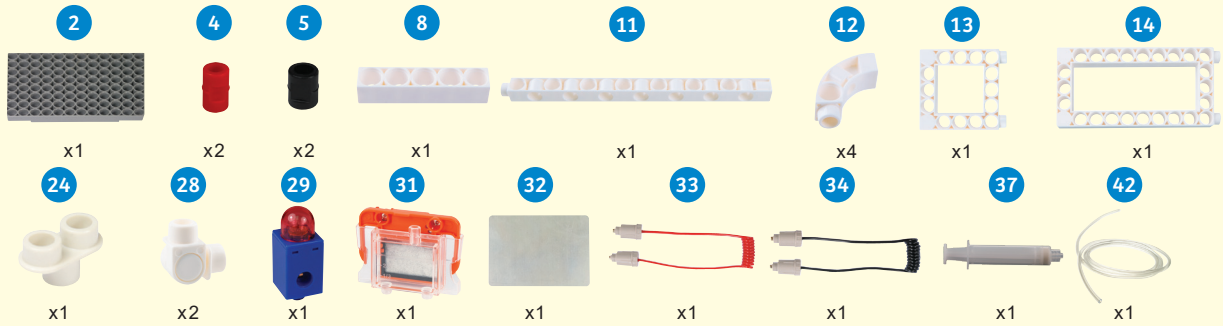
Elektrolyten zijn geleidend materialen die uiteen kunnen vallen als positieve en negatieve ionen in een oplossing of gesmolten toestand. Elektrolyten zijn slechts geleidend in oplossingen; wanneer elektrolyten vaste stoffen zijn, is de afstand tussen hun positieve en negatieve ionen kort en de aantrekkingskracht tussen hen is te sterk waardoor ze elkaar beperken; dat wil zeggen dat ze niet geleidend zijn omdat ze niet vrij kunnen bewegen. Wanneer elektrolyten worden opgelost in water, wordt de afstand tussen positieve en negatieve ionen groter, waardoor de aantrekkingskracht wordt verzwakt en de ionen vrij kunnen bewegen. De negatieve ionen verplaatsen zich naar de positieve pool, terwijl de positieve ionen naar de negatieve pool gaan, waardoor deze geleidend wordt. In water opgeloste elektrolyten zijn altijd geleidend, maar in gesmolten toestand (zoals zuren) is het mogelijk dat ze niet geleidend zijn. Om te bepalen of een verbinding een elektrolyt is, is de beste methode om te onderzoeken of de verbinding geleidend is in een waterige oplossing.



## Brainstorming

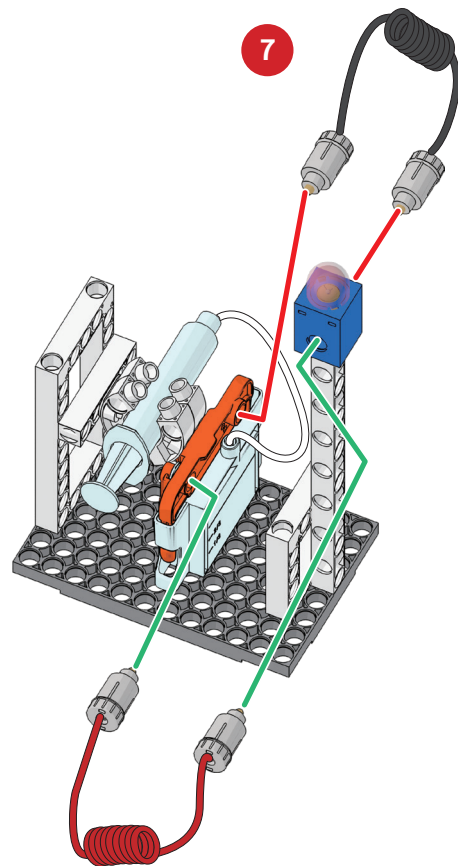
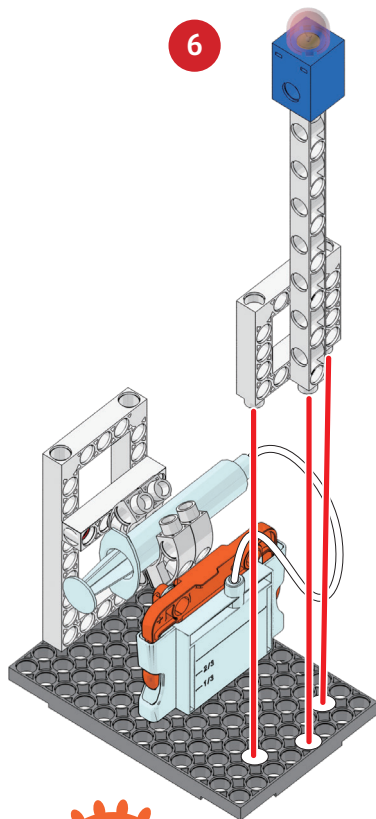
Welke verschillende soorten schakelaars heb je gezien?

## Onderdelenlijst

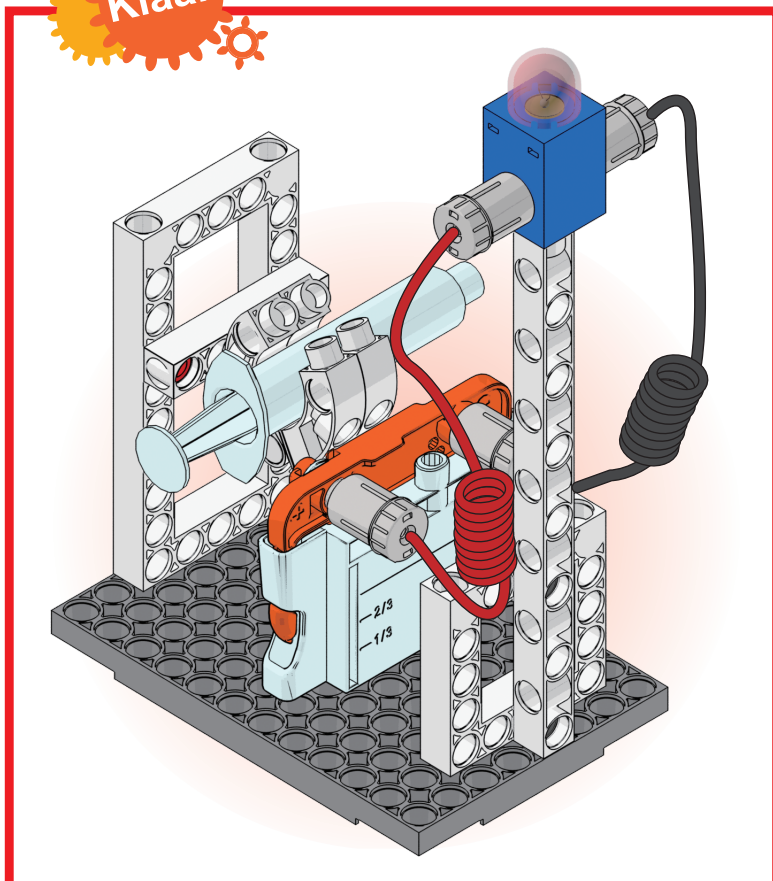


6

# Vloeistof schakelaar



Klaar



Model Operation  
Video





## Hands-on Experiment

Gebruik een eenvoudige schakelaar om de chemische batterij van stroom te voorzien. Observeer en noteer hoe lang de batterij de lamp laat branden nadat de schakelaar is ingedrukt.

.....

.....

.....

.....

.....

Bedenk mogelijke manieren waarop je een zoutoplossing kunt injecteren zonder de naald aan te raken.



## Hands-on Creativity

.....

.....



## Evaluation



Smart Manual  
Web Service

1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

3



Uitvoering



Tijdens een elektrolyt-geleidbaarheids experiment in de klas ontdekte Henk dat suikersiroop zijn lamp kon laten oplichten. Zijn boek zei echter dat suiker niet geleidend is, wat hem enorm in de war bracht. Toen hij het zijn leraar vroeg, zei hij dat daar er twee



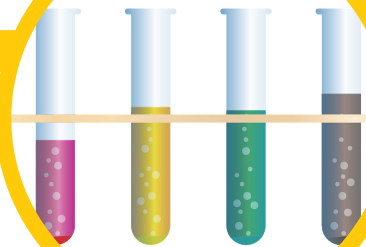
mogelijke redenen waren voor de resultaten ofwel het water ofwel de suiker bevatte elektrolyten die elektriciteit geleiden. Henk stelde voor om nog een experiment uit te voeren dat de geleidbaarheid van het water testte om te zien of het probleem iets met het water te maken had. De leraar was het ermee eens dat dit een goed idee was en liet iedereen het water testen. Nadat de lamp niet meer brandde, wist iedereen dat het probleem bij de siroop lag.

De leraar van Henk zei tegen iedereen dat hij de siroop moesten vervangen door losse suiker uit een nieuw pak en deze bij

kamertemperatuur moest oplossen in hetzelfde water dat in het vorige experiment was getest. Deze keer geleidde de oplossing geen elektriciteit. Het water in de suikerachtige siroop bevatte dus de elektrolyten die de stroom geleide.

## Daily Application

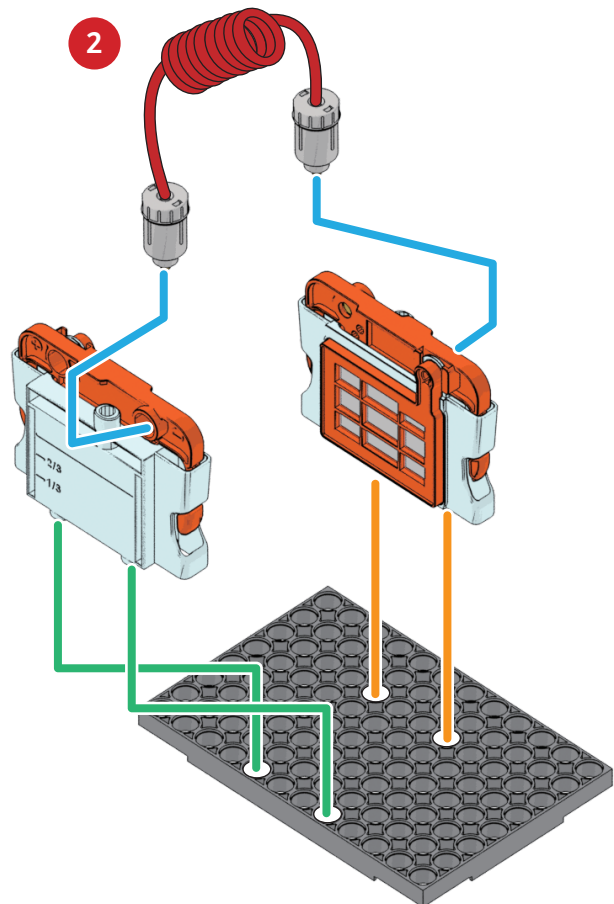
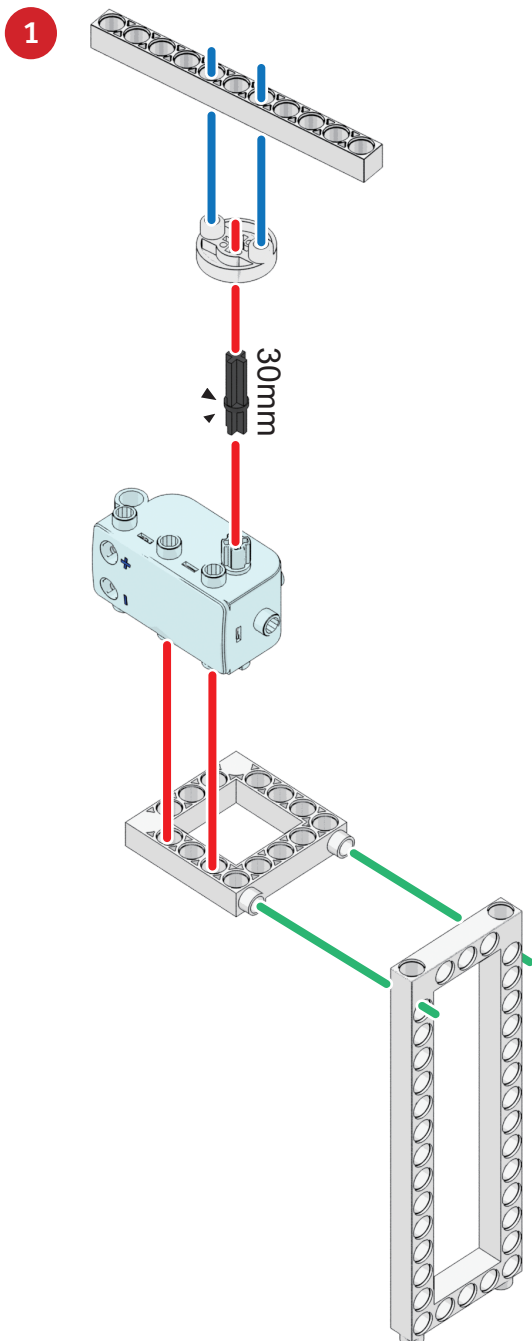
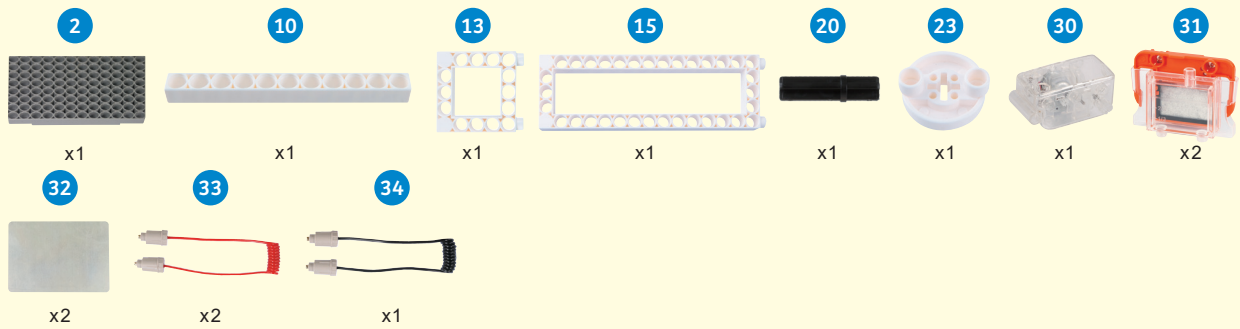
Elektrolyten kunnen worden onderverdeeld in zowel sterke als zwakke typen, meestal afhankelijk van de mate waarin de elektrolyt (chemisch) uiteen valt in losse ionen. Zuren, basen en zouten die volledig uiteen vallen in waterige oplossingen, zoals zwavelzuur, natriumhydroxide en natriumchloride, staan bekend als sterke elektrolyten. Zwakke zuren en basen, zoals azijnzuur en ammoniak, staan bekend als zwakke elektrolyten omdat ze slechts gedeeltelijk uiteen vallen in waterige oplossingen. Sommige elektrolyten kunnen elektriciteit alleen in gesmolten of vaste toestand geleiden, terwijl andere elektriciteit zowel in gesmolten toestand als in een waterige oplossing kunnen geleiden. Een derde categorie kan alleen elektriciteit geleiden in een waterige oplossing.



## Brainstorming

Welke vloeistoffen kunt je in je dagelijks leven bedenken die elektrolyten kunnen zijn?

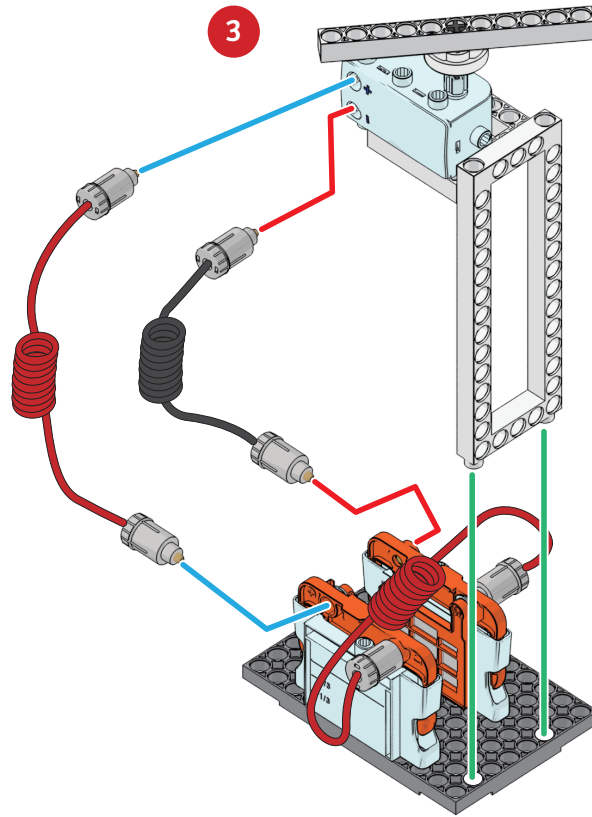
## Onderdelenlijst



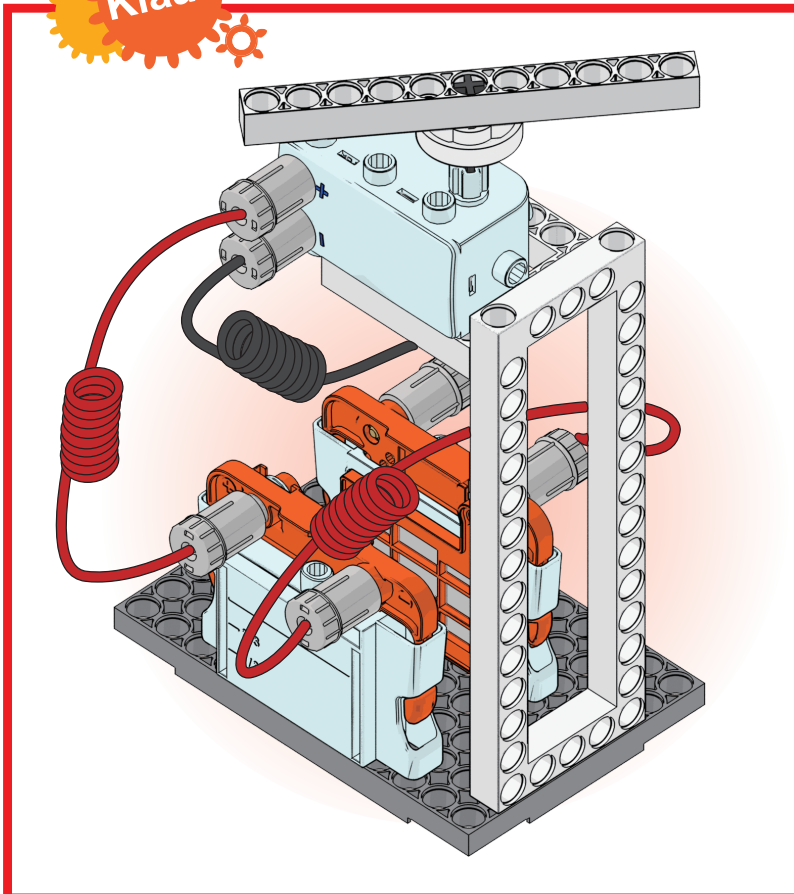


7

# Ongewone vloeistoffen



Klaar



Model Operation  
Video



## Hands-on Experiment

Selecteer verschillende veelvoorkomende vloeistoffen en kijk of ze de chemische batterij met succes kunnen voeden.

.....

.....

.....

.....

.....

Meng twee of meer vloeistoffen met elkaar en bepaal of dit enig effect heeft op de prestaties van de elektrochemische batterijen.



## Hands-on Creativity

.....

.....



## Evaluation



Smart Manual  
Web Service

1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

3



Uitvoering



De accu die het meest in auto's en motorfietsen worden gebruikt, is de natte loodzuuraccu. Deze batterij is gemaakt van lood en zijn oxide en gebruikt verdund zwavelzuur als zijn elektrolytische oplossing. Na enige tijd te zijn gebruikt, moet gedestilleerd water worden toegevoegd om het elektrolytische gehalte op een verdunning van 22-28% zwavelzuur te houden.

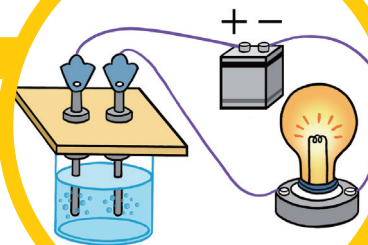
Bij normaal gebruik is het noodzakelijk om op het vloeistofpeil van de accu te letten.



Als het niveau te laag is, betekent dit dat er niet voldoende elektrolytische oplossing is die de efficiëntie van de stroomtoevoer zal beïnvloeden. Om dit probleem op te lossen, moet er meer water aan de accu worden toegevoegd. De elektrolytische oplossing speelt een hoofdrol in een batterij. Daarom is het een zeer belangrijke taak om nieuwe soorten elektrolytische oplossingen uit te vinden die mogelijk de oplaadtijd van een lithium-ionbatterij zouden kunnen verkorten.

## Daily Application

Er zijn twee omstandigheden waarin wordt verwezen naar de inhoud van de elektrolytische oplossing. De eerste is wanneer wordt verwezen naar welke chemische producten aanwezig zijn in de oplossing; de tweede verwijst naar de concentratie van een oplossing. Het toepassen van verschillende concentraties en hoeveelheden zout water in een metalen brandstofbatterij levert geen grotere efficiëntie op in de elektrische output. Bovendien is het verlengen van de batterijduur bijna onmogelijk, aangezien de opeenhoping van reactanten de interne weerstand van de batterij verhoogt, zelfs wanneer een hogere concentratie of een grotere hoeveelheid zoutoplossing wordt toegevoegd. Soms neemt de batterijduur zelfs af. Daarom is op het gebied van metalen brandstofcellen het ontwikkelen van technologieën waarbij de reactant zich automatisch van de batterij zal scheiden, waardoor wordt verzekerd dat de batterij een lange en stabiele stroomvoorziening kan leveren.

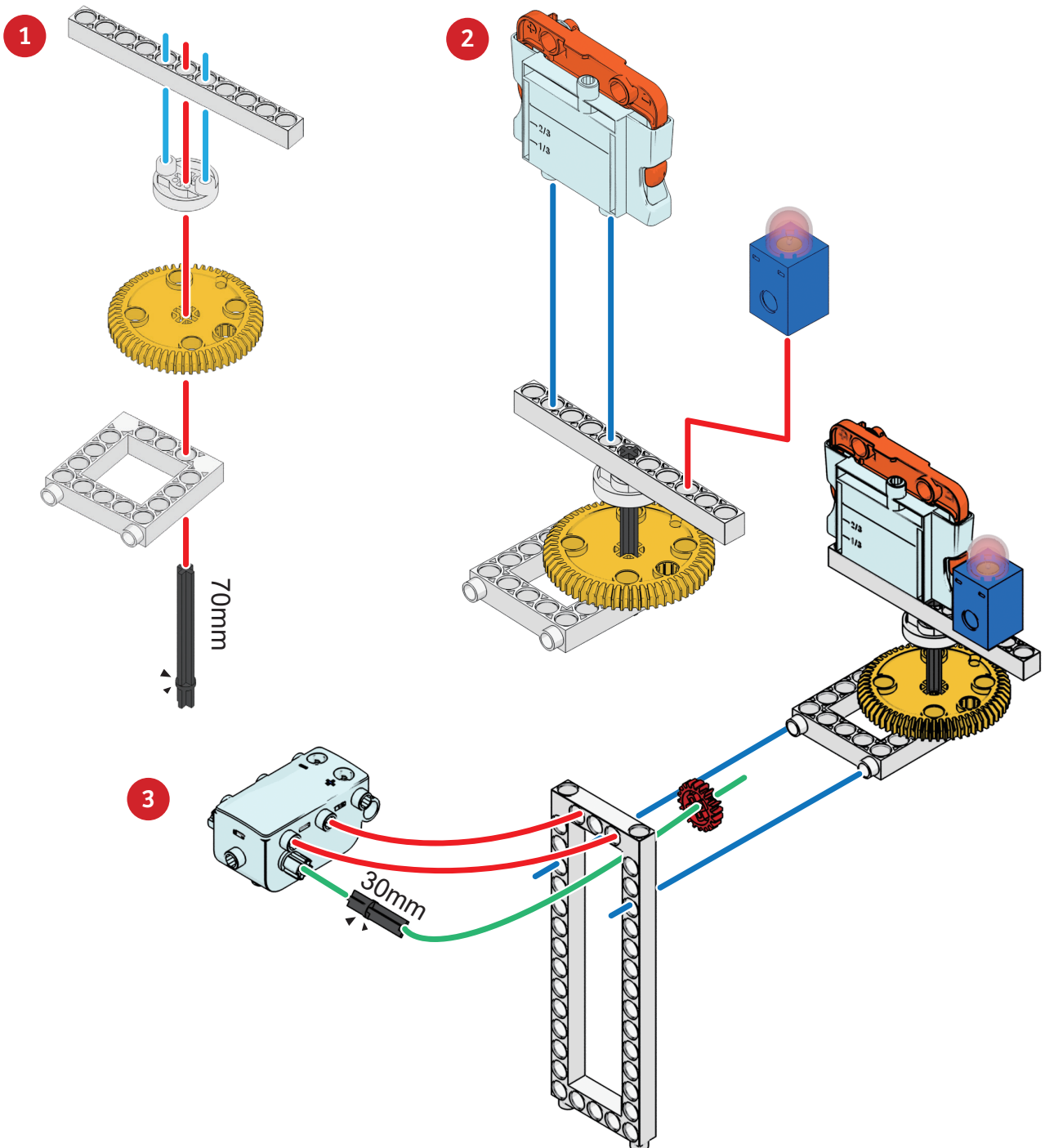
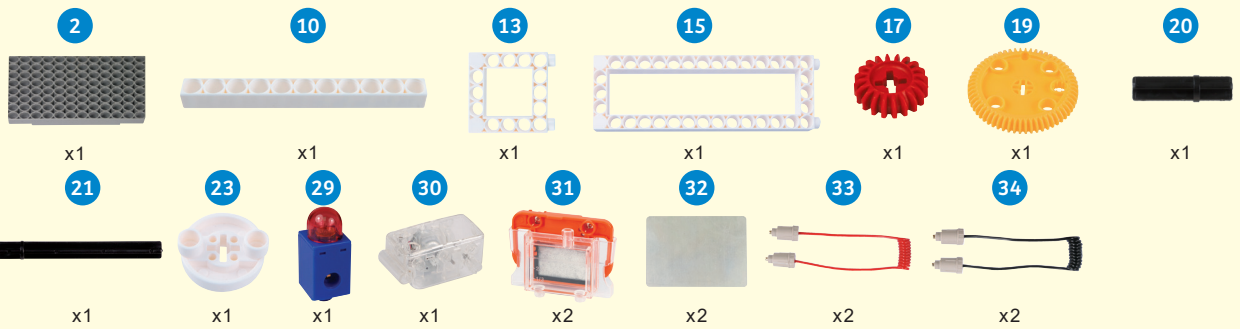


## Brainstorming

Denk je dat de tijd die het duurt voordat een elektrolytische oplossing begint te werken, kan veranderen?

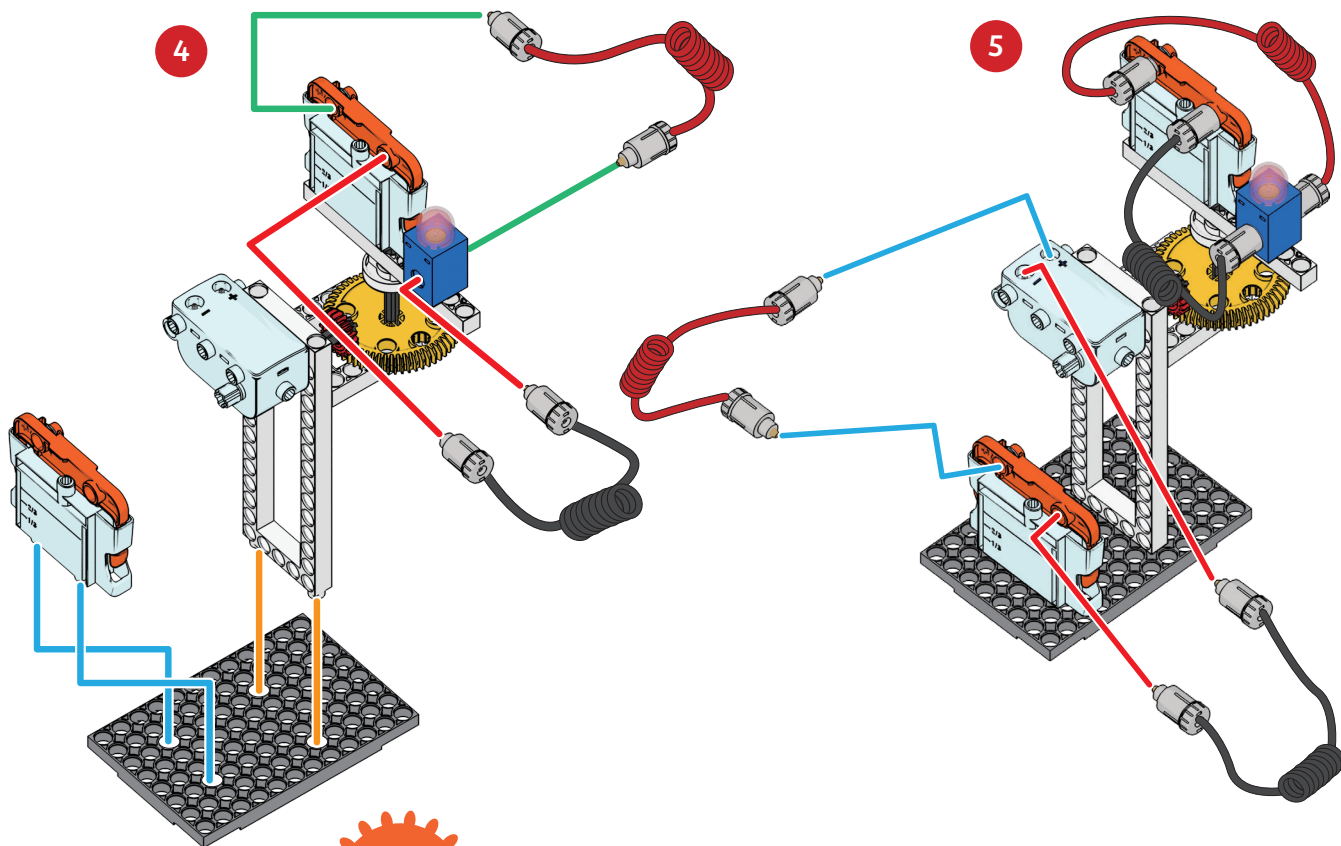


## Onderdelenlijst

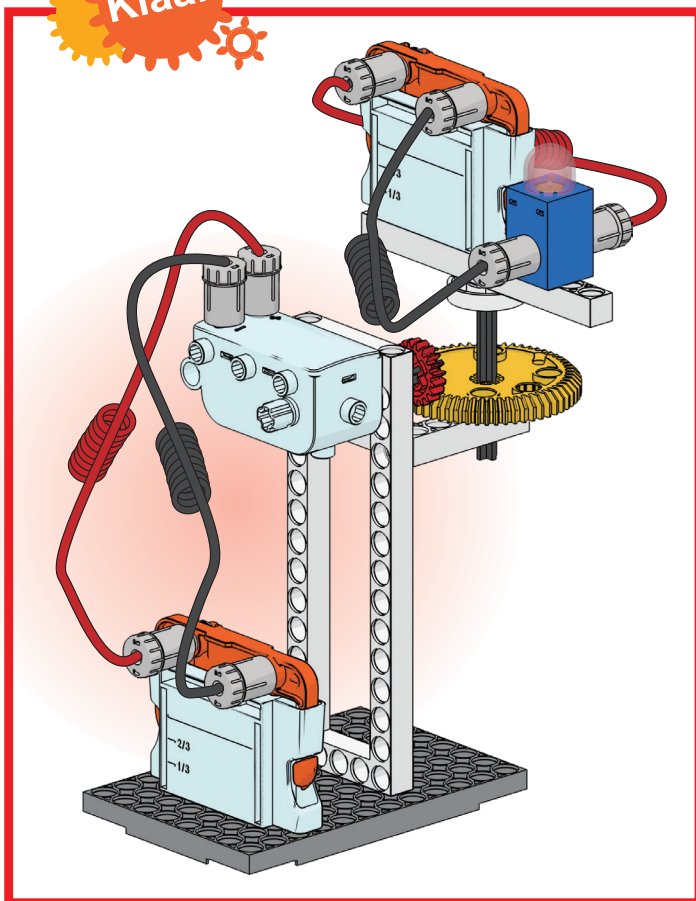


# 8

# Inhoud en effectiviteit



**Klaar**



Model Operation  
Video



## Hands-on Experiment

Maak twee monsters met dezelfde zoutoplossing, maar in verschillende hoeveelheden. Plaats nu twee chemicaliën-batterijen en observeer het verschil hoe lang de batterij werkt.

.....

.....

.....

.....

.....

Breng wat nieuwe zoutoplossing aan in een chemische batterij die een keer eerder is gebruikt. Blijft de batterij werken?



## Hands-on Creativity

.....

.....



## Evaluation



Smart Manual  
Web Service

1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

3



Uitvoering





Nieuwe milieuvriendelijke energienormen vereisen de stopzetting van de productie van schadelijke stoffen die het milieu kunnen vervuilen. Als gevolg hiervan wordt de magnesium-aluminiumlegering, die veel in brandstofcellen wordt aangetroffen, gecontroleerd op het al dan niet voldoen aan deze eisen.

Magnesium-brandstofcellen produceren magnesiumhydroxide, een wit kristal of poeder dat onoplosbaar is in water. Nadat de magnesiumbrandstofcel is gebruikt, kan de metalen plaat worden verwijderd en gereinigd, wat inhoudt dat het magnesiumhydroxidepoeder dat

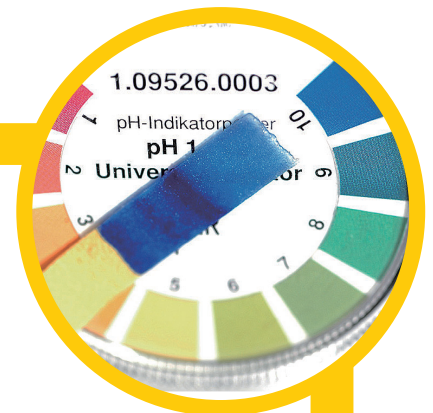


binnenin is gemaakt wordt verwijderd. Een oplossing van magnesiumhydroxide in water staat bekend als een magnesiumhydroxide emulsie. Omdat het een alkalische stof is, wordt het rood lakmoespapier blauw. Magnesiumhydroxide wordt gebruikt om obstipatie te behandelen en wordt in veel maagzuurremmers aangetroffen. Het wordt ook veel gebruikt als vlamvertrager. Vanwege het feit dat het bijproduct van een magnesium-brandstofcel zoveel potentiële toepassingen heeft, worden magnesium-brandstofcellen niet als een milieuverontreinigende stof beschouwd.

## Daily Application

Magnesium-brandstofcellen gebruiken zout water, omdat zoutoplossing neutraal is en geen verkleuring van lakmoespapier veroorzaakt. Nadat een magnesium-brandstofcel is gebruikt om elektriciteit op te wekken, produceert deze een witte poederachtige substantie.

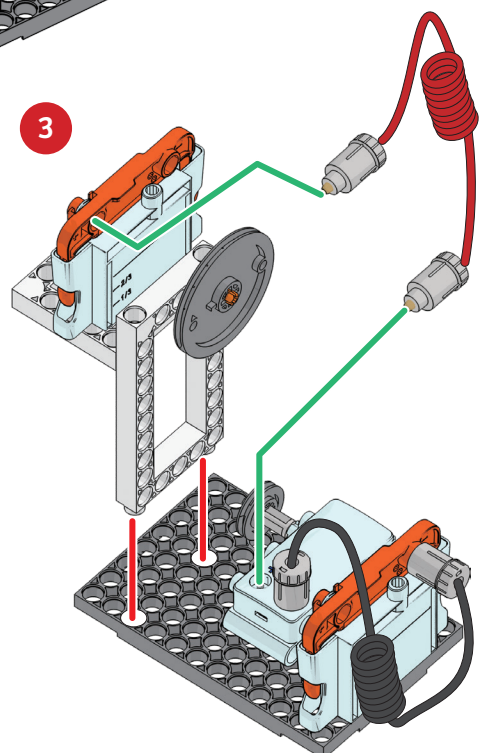
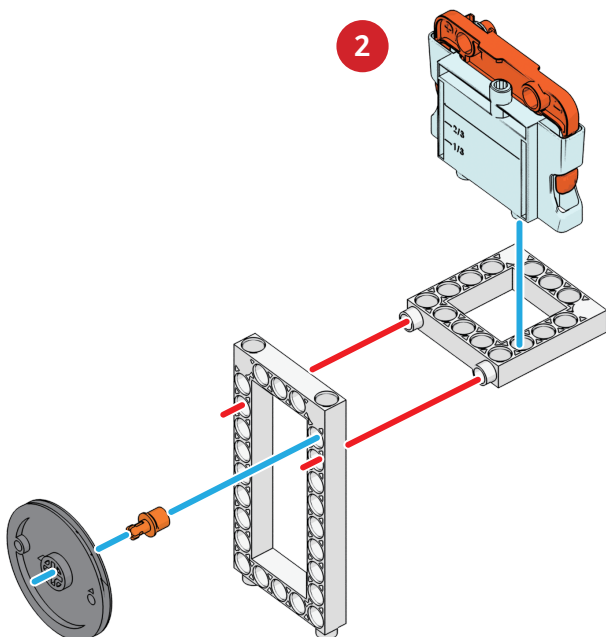
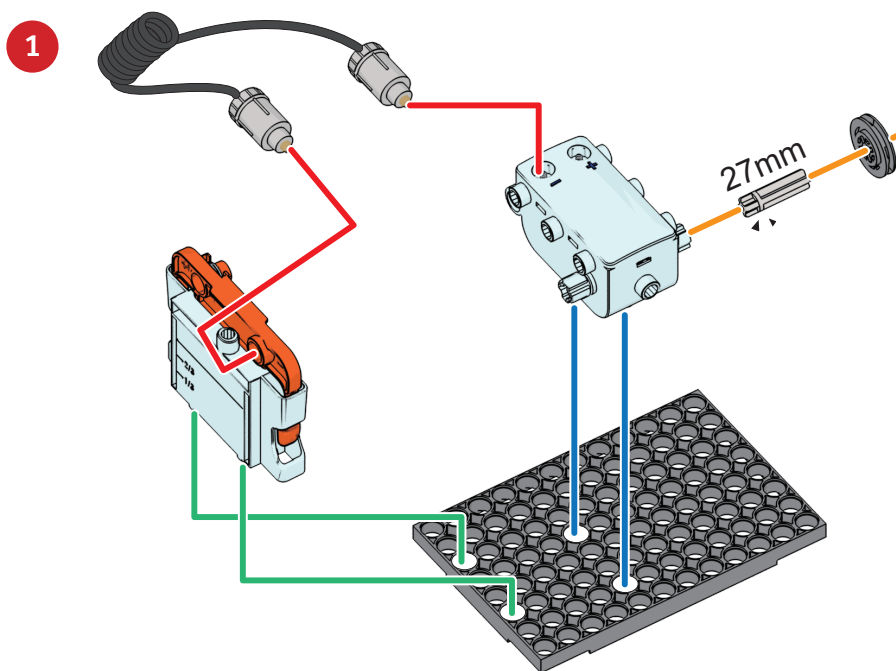
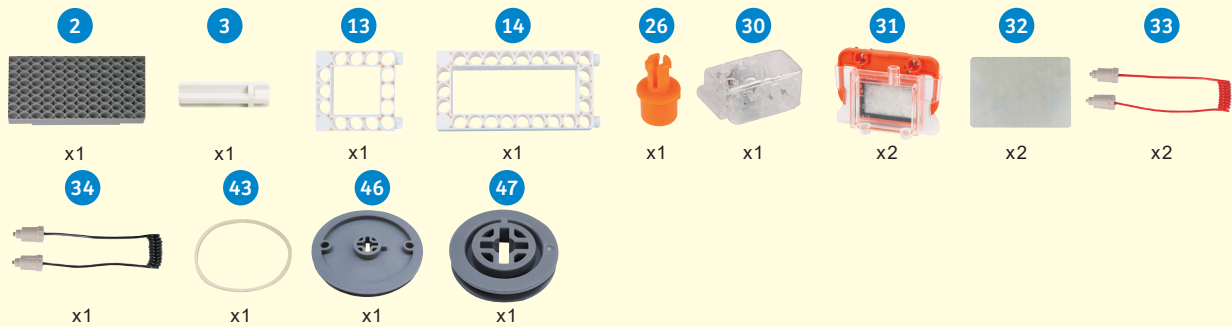
Deze stof wordt magnesiumhydroxide genoemd. Als de magnesium-brandstofcel lang genoeg wordt gebruikt om een voldoende hoeveelheid magnesiumhydroxide te produceren, vormt deze een suspensie in de elektrolytische oplossing en transformeert zo de oorspronkelijk neutrale oplossing in een alkalische oplossing. Op dit punt wordt het rode lakmoespapier blauw, wat aangeeft dat er een reactie heeft plaatsgevonden.



## Brainstorming

Wat gebeurde er met de oorspronkelijke elektrolyten nadat alle activiteit was gestopt?

## Onderdelenlijst









## Hands-on Experiment

Gebruik wat lakmoespapier om veranderingen in de elektrolyten van een chemische batterij te testen vanaf het moment dat de batterij wordt ingeschakeld tot het moment dat deze wordt uitgeschakeld.

.....

.....

.....

.....

.....

Hoe zullen de resultaten van je test verschillen als je de elektrolyten voor andere vervangt?



## Hands-on Creativity

.....

.....



Smart Manual  
Web Service



### Evaluation

1



Model  
gemaakt

2



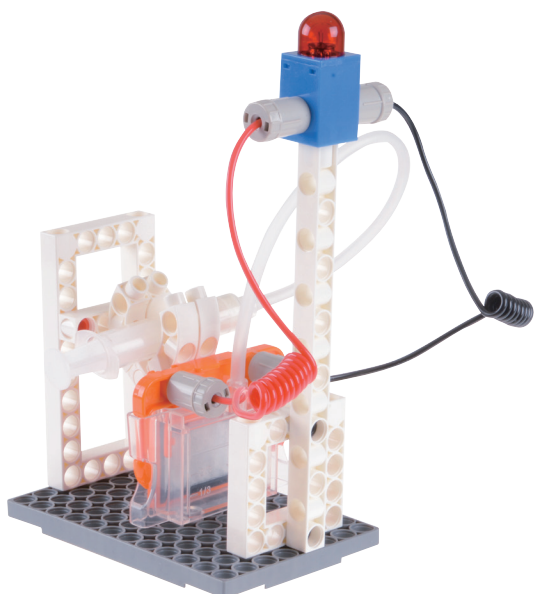
Experiment  
compleet

3

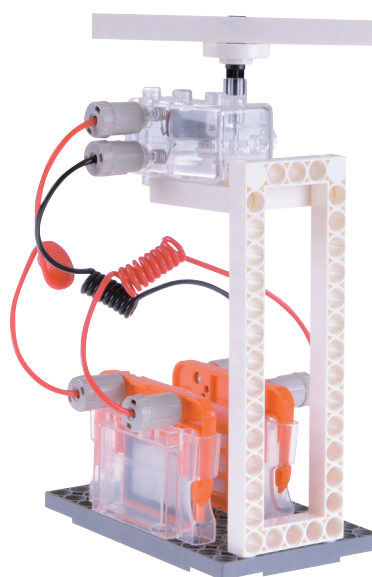


Uitvoering

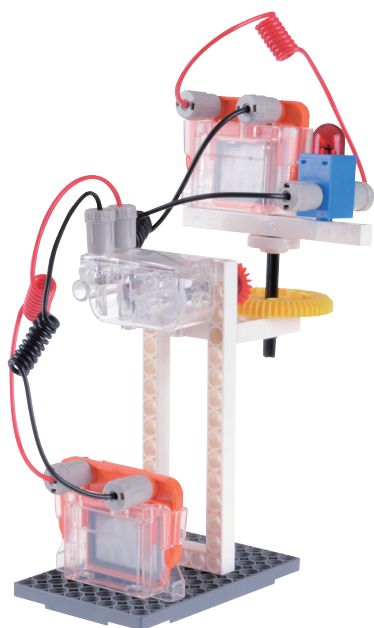
Ontwerp een serieschakeling met behulp van de modellen en principes die je hebt geleerd. Gebruik twee verschillende elektrolytische oplossingen om als zoutbruggen voor de elektrochemische batterij te fungeren, zodat deze voldoende elektriciteit opwekt om de lamp aan te steken.



6. Vloeistof schakelaar



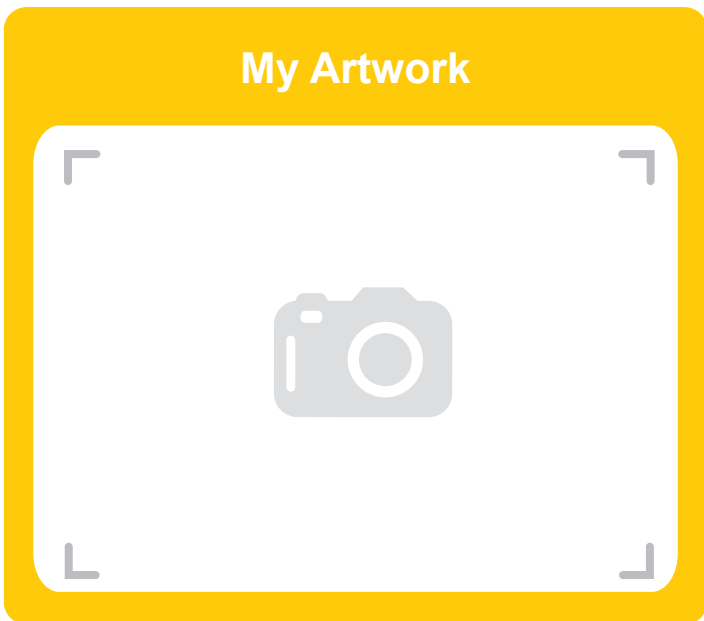
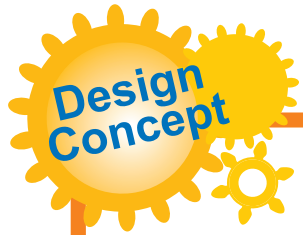
7. Ongewone vloeistof



8. Inhoud en effectiviteit



9. Metamorfe oplossingen



- 1  
★  
Model gemaakt
- 2  
★  
Experiment compleet
- 3  
★  
Winnaar!



Tijdens het bekijken van een interessant programma over scheepsbouw, zag Johanna een kleine zilverwitte substantie aan de zijkant van één van de boten. Het kwam echter nergens voor waar rode roestbestendige loodverf op de boot was geverfd. Johanna ging haar opa vragen over dit vreemde verschijnsel.



Op opa zei dat het verband hield met de elektrochemische corrosie van het metaal. Hoewel dezelfde elektrochemische reactie nuttig kan zijn omdat het stroom levert om mensen te helpen, kan de elektrochemische reactie ook subtiel optreden onder bepaalde omstandigheden zoals deze en schade veroorzaken.

Door de lange tijd die een schip in zeewater doorbrengt, gedraagt de ijzeren romp zich net als een batterij. Elektrochemische reacties vinden plaats in de romp, aangezien de zeer actieve metalen werken als een anode, die de ijzeren

romp oxideert, het roesten versnelt en de levensduur van het schip verkort. Daarom worden blokken zink aangebracht op zowel de achtersteven als de onderwatervarende delen van de scheepsromp, zodat bij elektrochemische corrosie de zinkblokken eerst aantasten, aangezien zink reactiever is dan ijzer. Door zink als "opofferingsanode" te gebruiken, wordt de ijzeren romp dus beschermd tegen corrosie.

## Daily Application





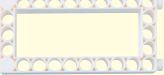







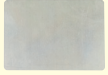


Een magnesiumbrandstofcel is eigenlijk een plaat van magnesium-aluminiumlegering ondergedompeld in een elektrolytvloeistof.

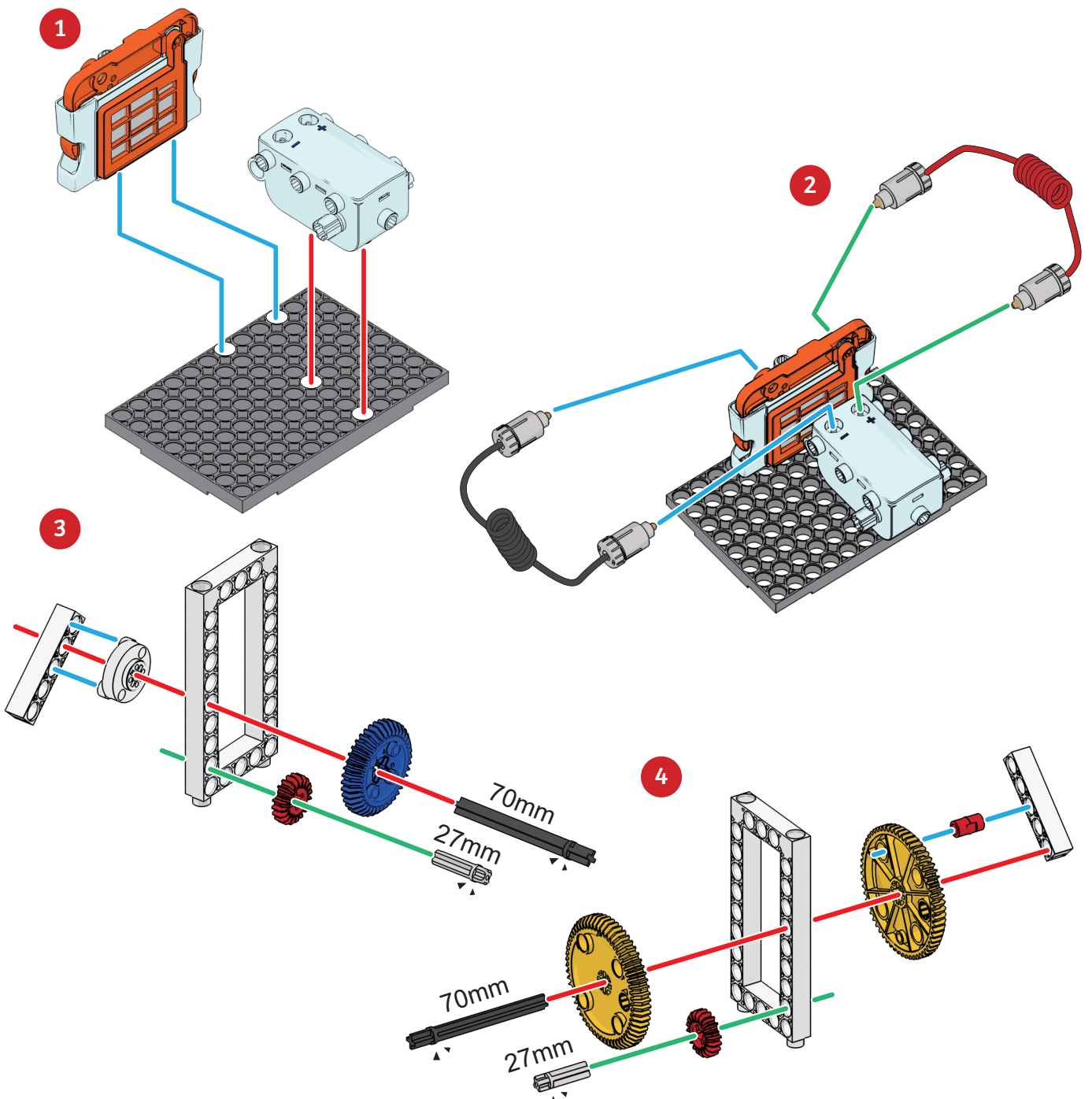
Tijdens een elektrochemische reactie fungeert de magnesiumplaat als een anode en verliest hij elektronen door oxidatie om magnesiumionen te vormen. De elektrochemische reacties die plaatsvinden in de magnesiumbrandstofcel nemen in de loop van de tijd geleidelijk af. Hierdoor kan de magnesiumbrandstofcel als timer worden gebruikt. Zodra het magnesium volledig is verbruikt, is de reactie voltooid en stopt de timer.

## Brainstorming

Welke methoden zijn er om de tijd te waar te nemen?

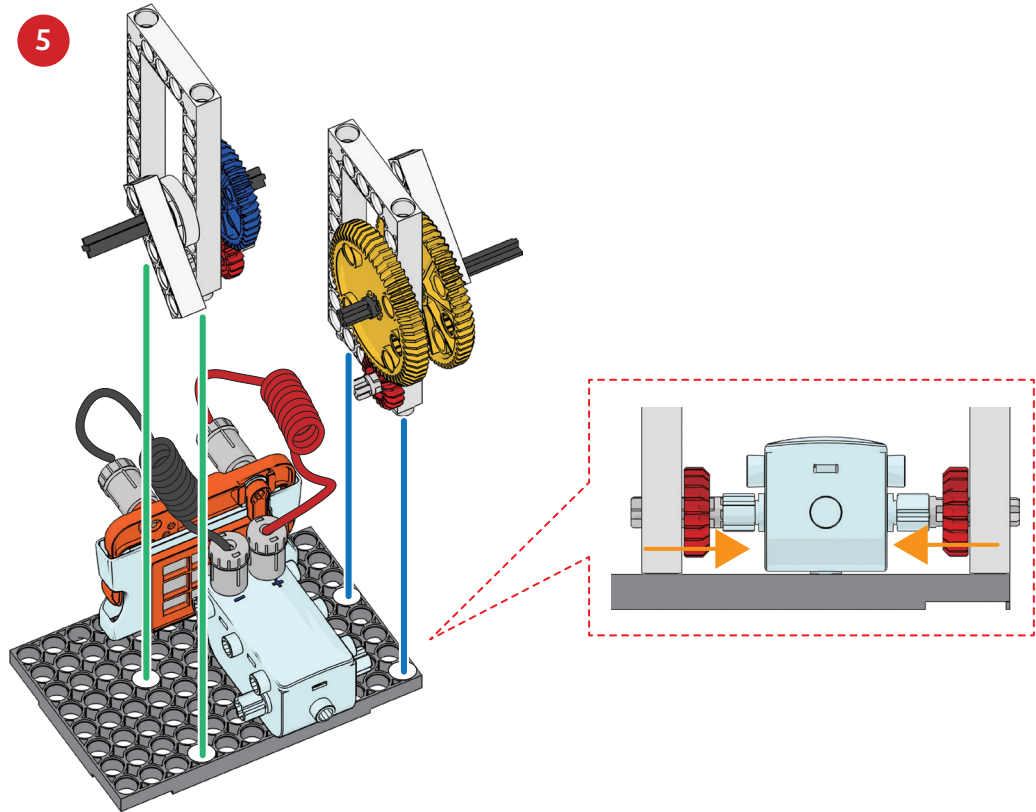
## Onderdelenlijst

<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>23</b>
									
x1	x2	x1	x2	x2	x2	x1	x2	x2	x1
<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>					
									
x1	x1	x1	x1	x1					

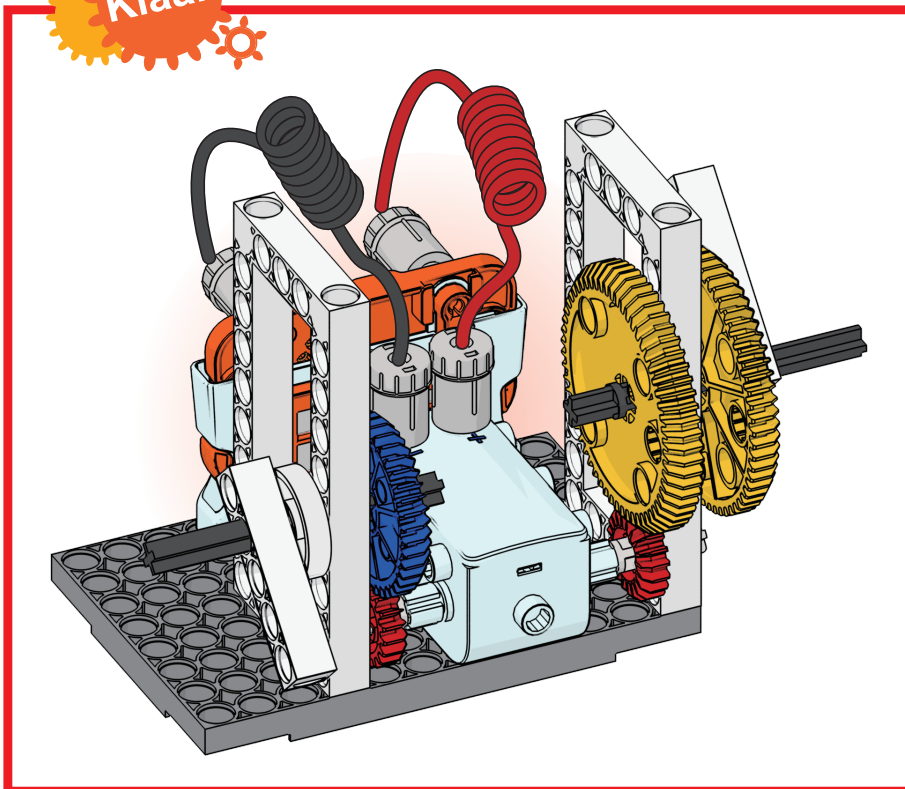


# 11

## Race tegen de klok



Klaar



Model Operation  
Video





## Hands-on Experiment

Laat twee chemische batterijen tegelijkertijd met hetzelfde vermogen werken. Observeer en noteer de gegevens om hun levensduur te vergelijken.

.....

.....

.....

.....

.....

Wijzig het model en verander de activeringstijd.



## Hands-on Creativity

.....

.....



Smart Manual  
Web Service



## Evaluation

1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

3



Uitvoering



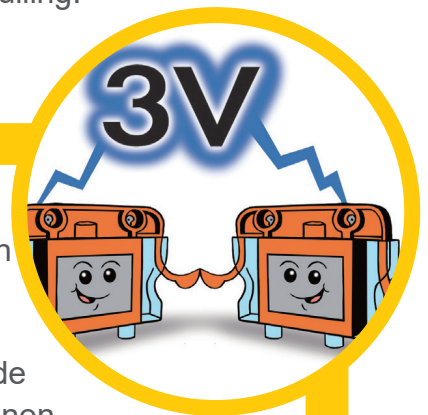
Traditionele methoden om brandstof te gebruiken om elektriciteit op te wekken, zoals het verbranden van steenkool of gas, gebruiken indirect de thermische energie die vrijkomt bij een chemische reactie om stoom te produceren. Deze stoom kan een generator laten draaien, waardoor er elektriciteit wordt opgewekt. Er gaat echter zoveel energie verloren tijdens dit omzettingsproces dat slechts ongeveer 3% van de oorspronkelijke energie effectief kan worden gebruikt.

Door stroom op te wekken uit brandstofcellen zijn deze complexe procedures niet meer nodig. Brandstofcellen hoeven geen turbine te duwen om apparatuur van stroom te voorzien, dus hun energieprestaties zijn twee keer zo hoog als die van conventionele vormen van energieopwekking. Als gevolg hiervan bouwen veel landen in een

verbazingwekkende snelheid nieuwe brandstofcelcentrales en zijn ze van plan deze op commerciële schaal in bedrijf te stellen. Dit nieuwe type stroomopwekking heeft de mogelijkheid om de luchtvervuiling aanzienlijk te verminderen en het probleem van een ongelijke of ontoereikende stroomvoorziening op te lossen. Door het moderne ontwerp van deze energiecentrales is er geen sprake van geluidsoverlast of vervuiling.

## Daily Application





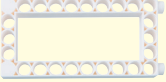








Met behulp van een stuk magnesiumlegering kan een chemische batterij gedurende meer dan 20 uur 1,5 V elektriciteit leveren bij een constante stroom van 300 ~ 500 mA. Als twee chemische batterijen in serie worden geplaatst, zou hun gecombineerde spanning meer dan 3V bedragen en langer elektriciteit kunnen opwekken dan twee conventionele of oplaadbare batterijen. Dit maakt chemische batterijen sterker en milieuvriendelijker.

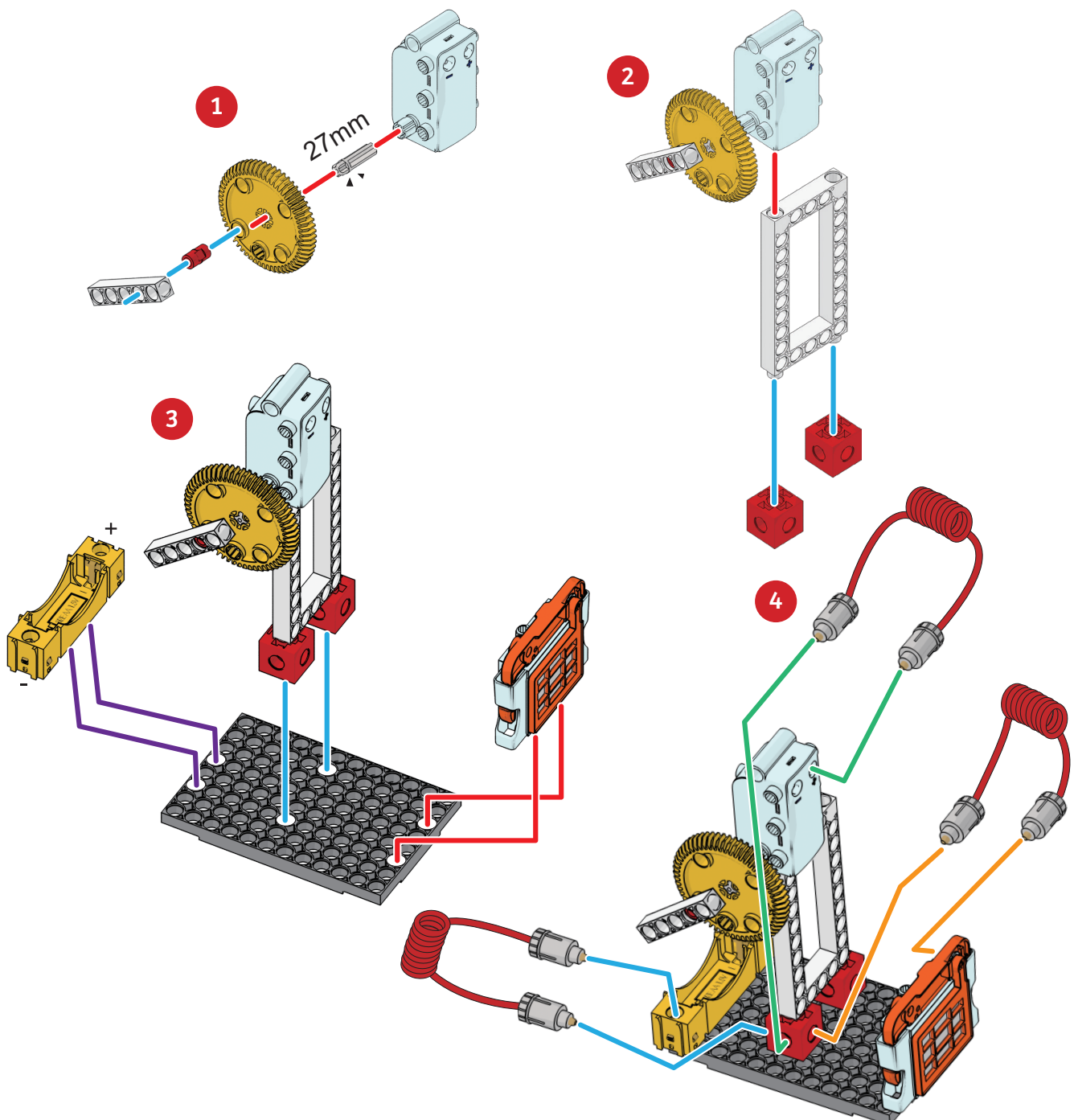


## Brainstorming

Produceren chemische batterijen efficiënt elektriciteit?

## Onderdelenlijst

<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>
								
x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1
<b>33</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>40</b>					
								
x3	x3	x2	x1					

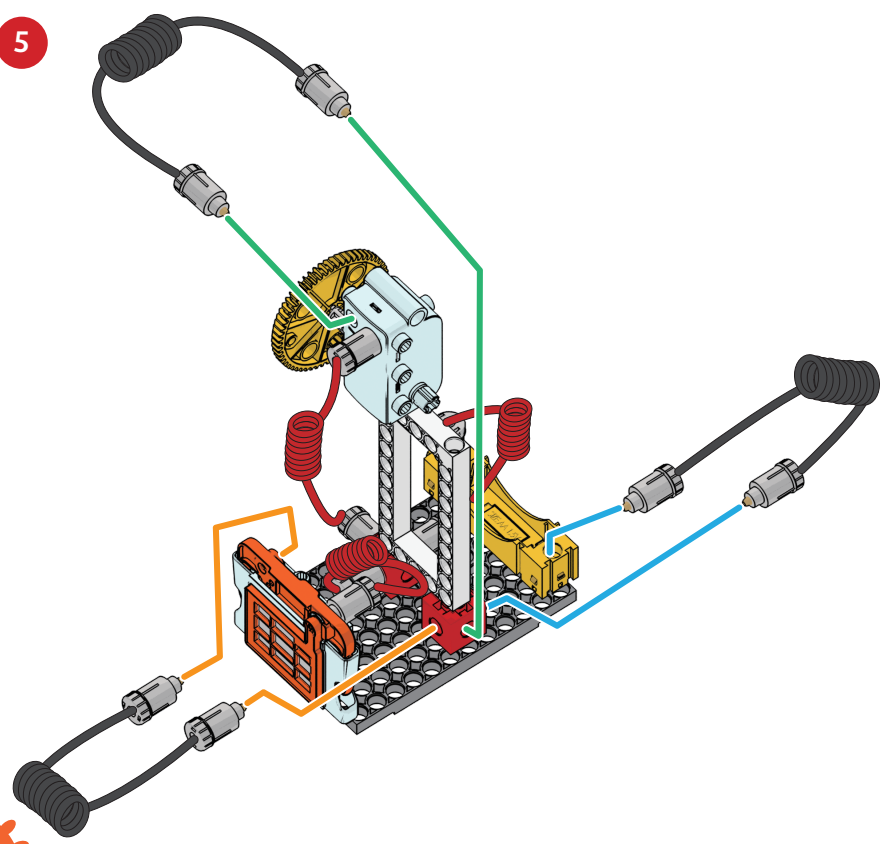




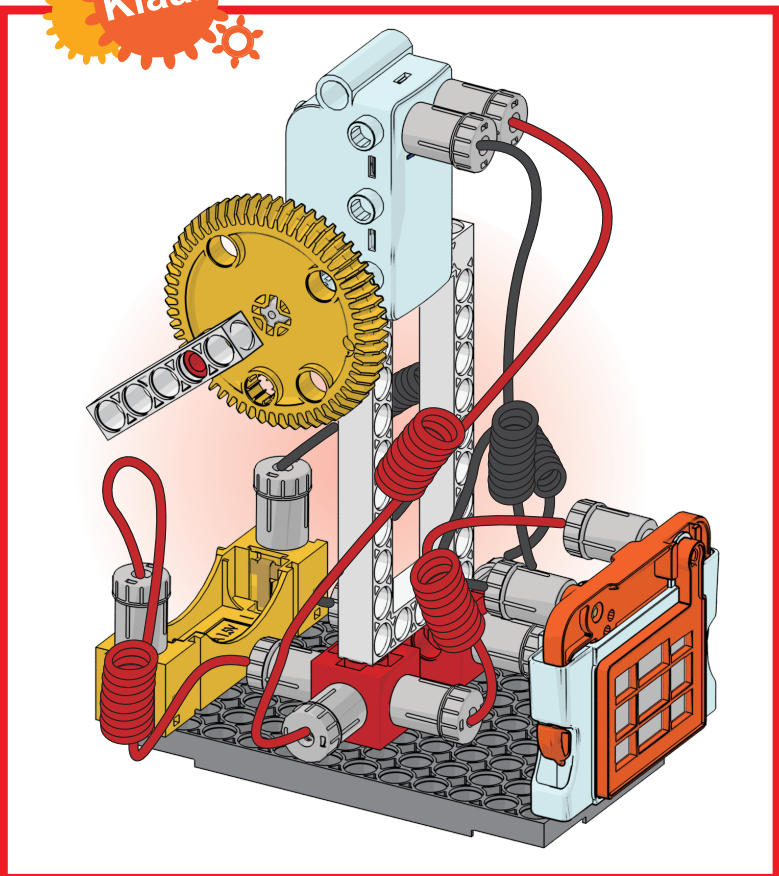
# 12

# Kracht-samen sterker

5



Klaar



Model Operation Video



## Hands-on Experiment

Sluit tegelijkertijd de chemische batterij en de conventionele batterij aan op de motor. Kijk hoe de serievoeding verschilt van de enkele voeding.

.....

.....

.....

.....

.....

Bepaal wat de resultaten zouden zijn als de twee voedingen elk op een motor zouden worden aangesloten en op hun trekkracht zouden worden getest?



## Hands-on Creativity

.....

.....



Smart Manual  
Web Service



1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

3



Uitvoering



Tegenwoordig hebben laptops, automatische gereedschappen en energieopslagapparatuur allemaal batterijen nodig als hoofd- of reservevoeding. Meestal is het benodigde batterijpakket erg groot. Normale elektrochemische batterijen worden echter beperkt door hun materiaaleigenschappen: elke batterij kan slechts een bepaald elektrisch vermogen produceren en die capaciteit is meestal klein. Middelen moeten goed doordacht en georganiseerd zijn.



Om aan deze vraag te voldoen, veranderen batterijontwerpers elke batterij in een "batterijkern". Na gedetailleerde planning, montage, productie en testen worden alle accucellen samen verpakt als één accupakket. Sommige batterijpakketten worden zelfs toegevoegd aan besturingsprintplaten - dit is wat we vaak zien in alles-in-één batterijsets. Van buiten ziet het eruit als één batterij, maar van binnen bestaan ze eigenlijk uit veel

batterijcellen. Deze cellen zijn met elkaar verbonden en versterken het synergetische effect, dat op zijn beurt het volume van elektriciteit uit het batterijpakket verhoogt

### Daily Application

Een speciaal soort ventilator waar veel mensen bekend mee zijn, is er één met drie instelbare snelheden: laag, gemiddeld en hoog. Dit systeem voor het bieden van een instelbare functie is anders dan gewone ventilatoren. Het regelbare snelheidssysteem dat we hier gebruiken, simuleert het ontwerp van zowel batterijcellen als batterijpakketten. Elke elektrochemische batterij wordt gezien als een batterijcel. Als de ventilator op "lage" snelheid werkt, gebruikt de batterij een batterijcel; wanneer de ventilator op "gemiddelde" snelheid werkt, gebruikt het batterijpakket twee batterijcellen; en als de ventilator op "hoge" snelheid werkt, heeft hij meer elektriciteit nodig en dus gebruikt het batterijpakket alle drie de batterijcellen.



### Brainstorming

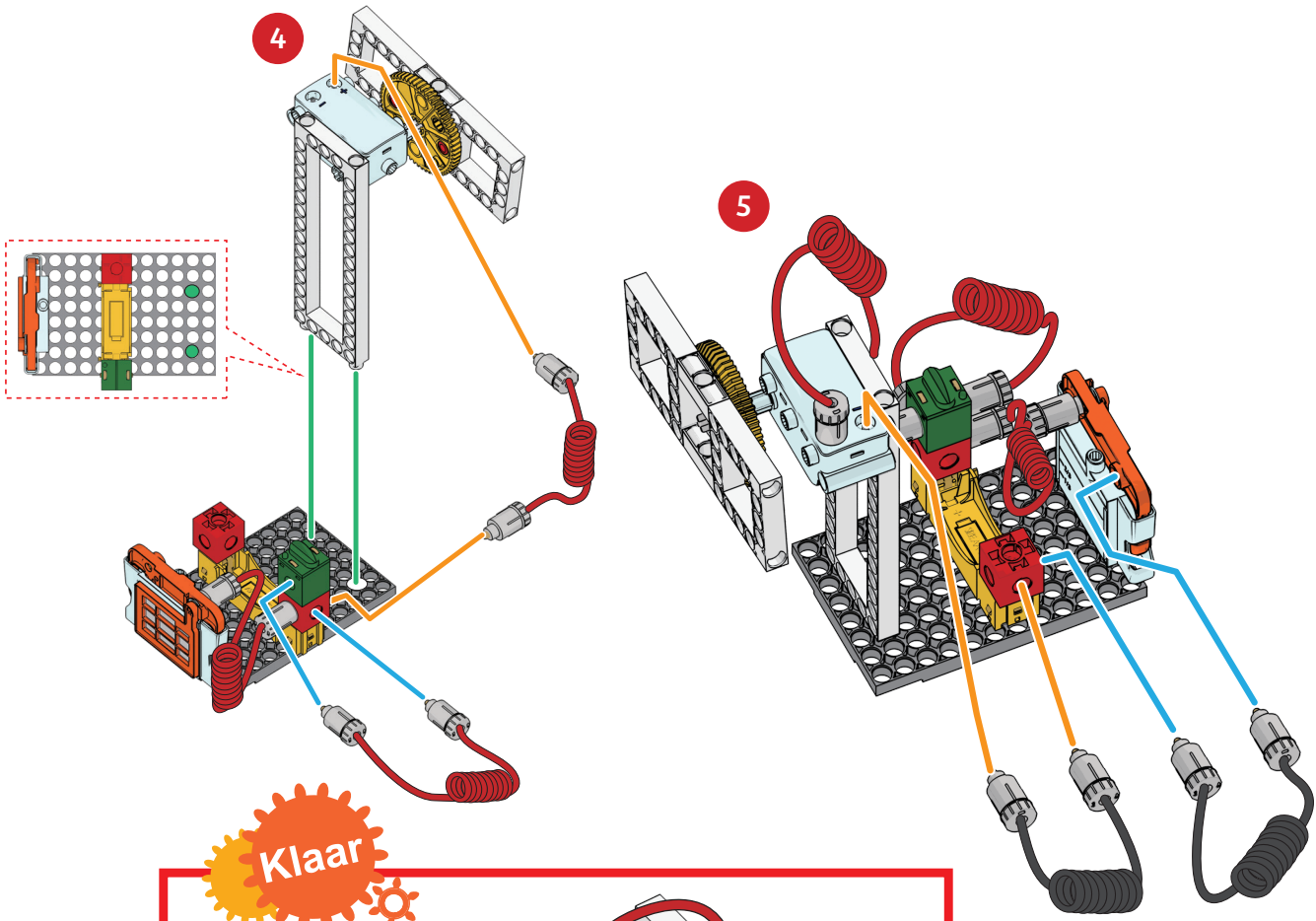
Is er een manier om het uitgangsvermogen van de motor te vergroten?



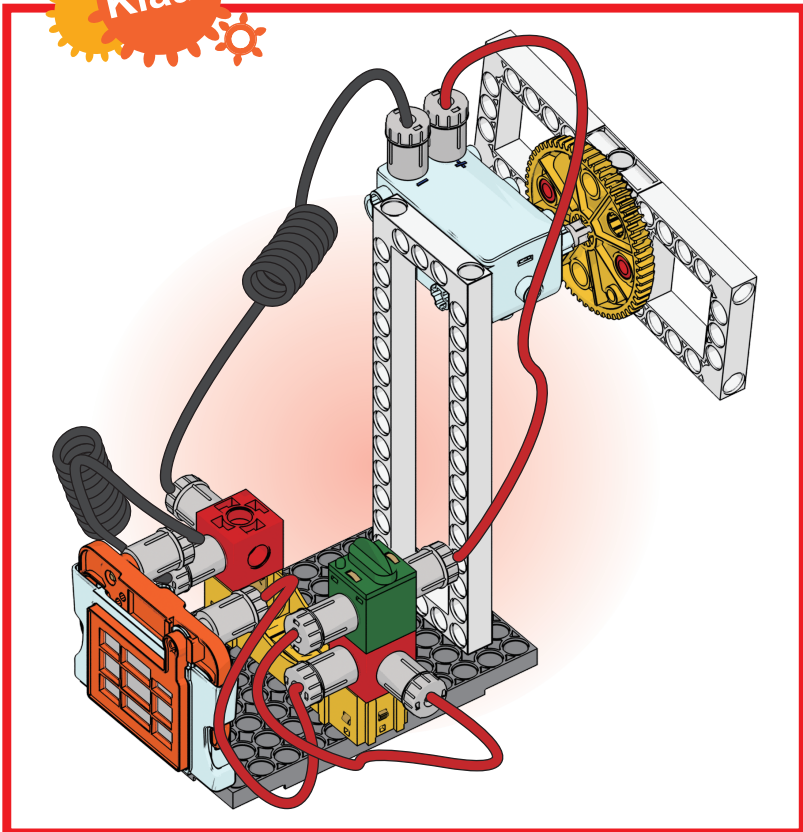


# 13

# Ventilator



**Klaar**



Model Operation Video



## Hands-on Experiment

Let op de verschillen in de beweging van een motor die is aangesloten op een serievoeding, zowel voor als na het inschakelen van de voeding.

.....

.....

.....

.....

.....

Verwissel de volgorde van de twee voedingen en observeer eventuele verschillen in de beweging van de motor.



## Hands-on Creativity

.....

.....



## Evaluation



Smart Manual  
Web Service

1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

3



Uitvoering





Henk ging met zijn oma naar het ziekenhuis. Omdat ze haast hadden, namen ze een taxi om er te komen. De auto was erg stil en comfortabel, dus oma zei dat tegen de taxichauffeur en zei toen: "Dit moet een luxe voertuig zijn!"

De chauffeur legde uit dat de auto een hybride auto was. De reden dat het zo stil was, was omdat het werd aangedreven door elektriciteit. Henk was echt nieuwsgierig, dus hij vroeg de bestuurder: "Hoe kunnen we het verschil zien tussen een hybride auto en een gewone auto, aangezien ze er aan de buitenkant hetzelfde uitzien?"



De chauffeur liet Henk het dashboard van de taxi zien en vroeg of hij er iets speciaals aan opmerkte. Henk vond het dashboard van de hybride auto echt anders dan traditionele auto's. Op het dashboard waren niet alleen de toerenteller en de snelheidsmeter van de traditionele auto's te zien, maar ook een indicator voor het hybridesysteem. Henk vond dit heel erg boeiend.

## Daily Application

Hybride auto's zijn voertuigen met twee verschillende energievoorzieningen. Hybride auto's die tegenwoordig op de markt zijn, gebruiken een combinatie van een interne verbrandingsmotor en een door een accu aangedreven elektromotor om te bewegen. Aangezien hybride auto's meer dan één voedingsbron gebruiken, kan het ontwerp van het aandrijfsysteem de nadelen van elke afzonderlijke voedingsbron compenseren, waardoor het algehele rendement toeneemt. Verbrandingsmotoren hebben bijvoorbeeld een vermogensbereik waar ze het meest efficiënt zijn. Als de verbrandingsmotor wordt gecombineerd met een elektromotor, kan dit de belasting van de motor aanpassen. Hierdoor kan de motor in zijn optimale bereik werken, waardoor brandstof wordt bespaard.

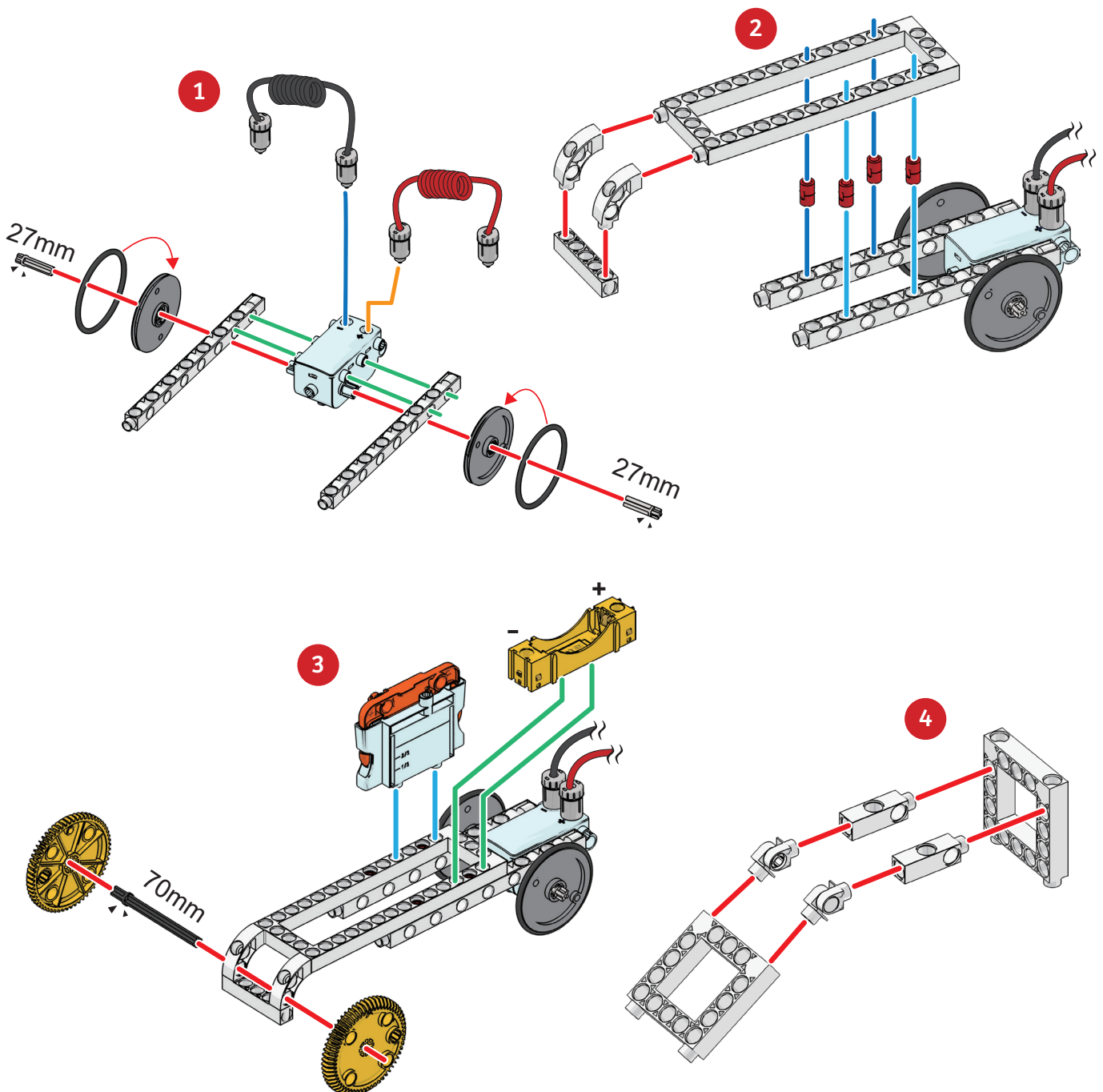


## Brainstorming

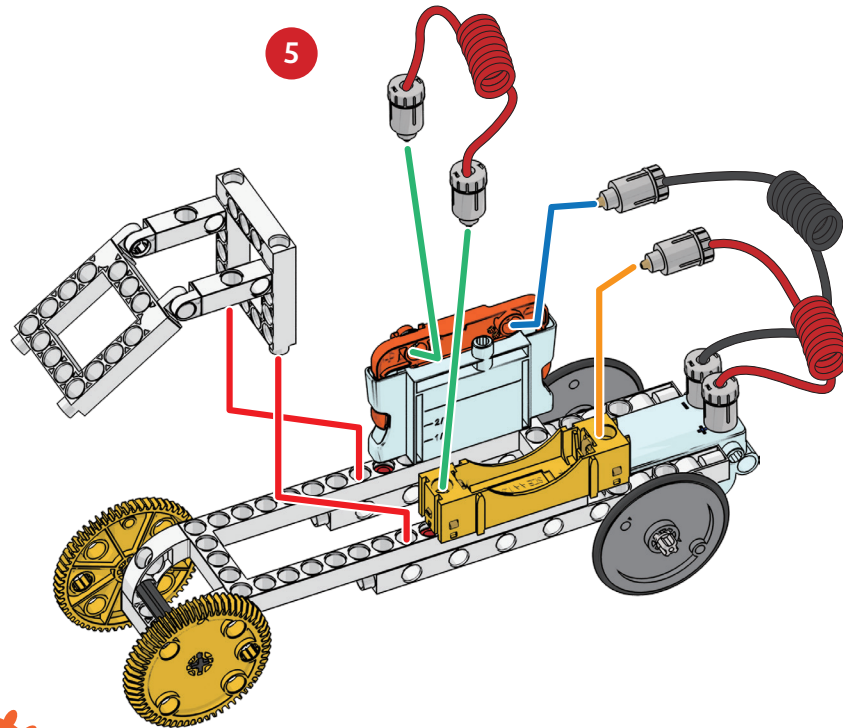
Bedenk andere manieren waarop we auto's zouden kunnen besturen als onze olievoorraden uitgeput raken

## Onderdelenlijst

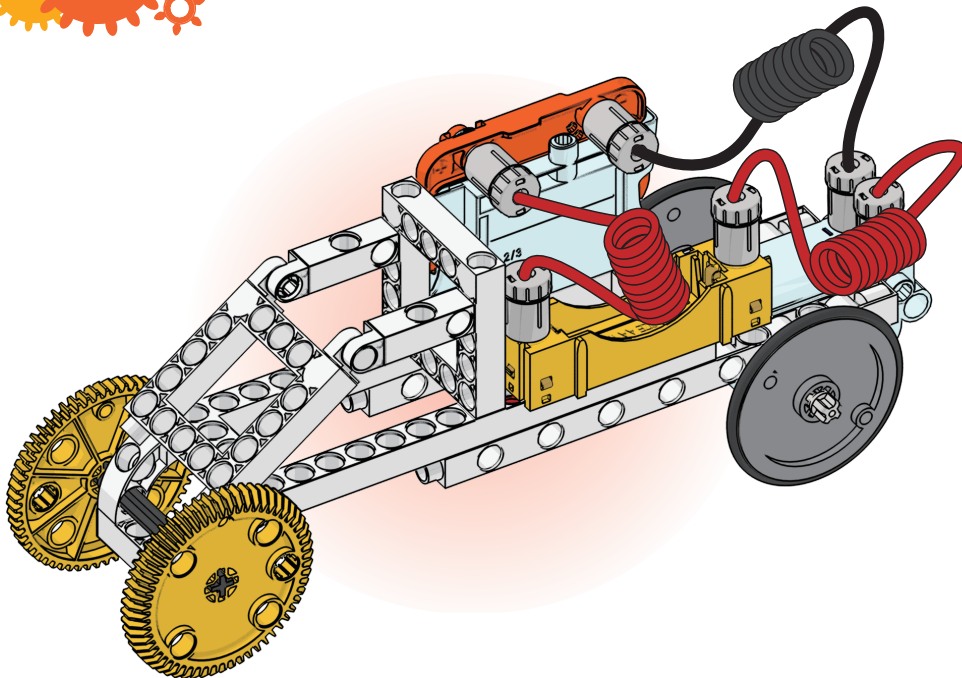
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	
x2	x4	x2	x1	x2	x2	x2	x1	x2	
<b>21</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>46</b>
x1	x2	x2	x1	x1	x1	x2	x1	x1	x2



# Samengestelde energievoertuigen



Klaar



Model Operation  
Video





## Hands-on Experiment

Vervang de normale batterij door een in serie geschakelde elektrochemische batterij. Observeer en noteer eventuele wijzigingen in de bedrijfstijd.

.....

.....

.....

.....

.....

Maak een apparaat waarmee de twee sets power packs van de auto op verschillende tijdstippen elektriciteit kunnen leveren.



## Hands-on Creativity

.....

.....



Smart Manual  
Web Service



1



Model  
gemaakt

2



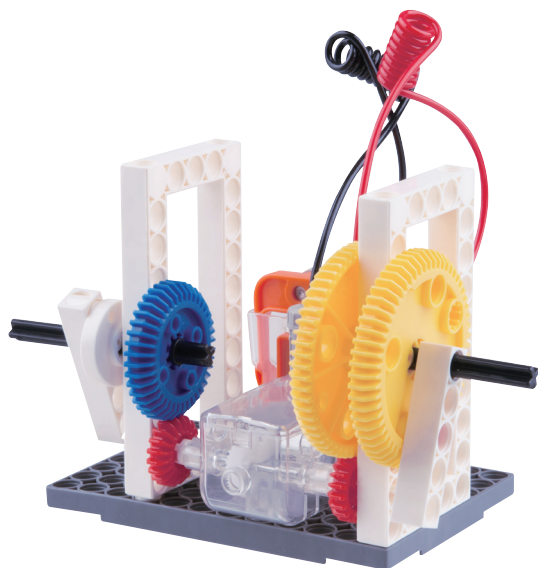
Experiment  
compleet

3

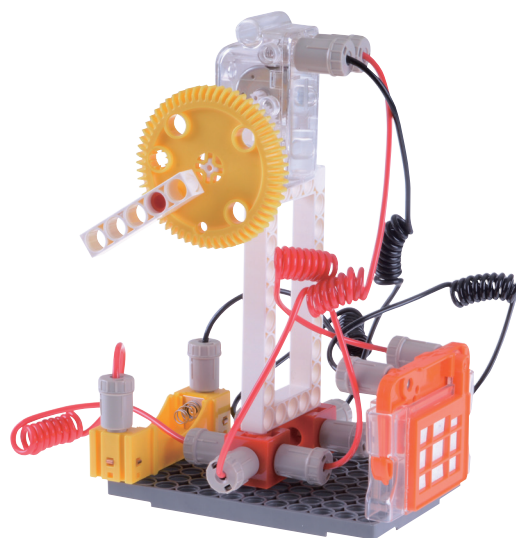


Uitvoering

Gebruik de theorieën die je hebt geleerd en de modellen die je hebt gebouwd om een hybride auto met lamphouder te ontwerpen.



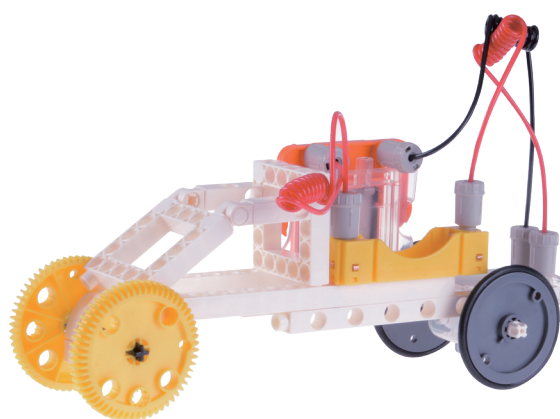
11. Race tegen de tijd



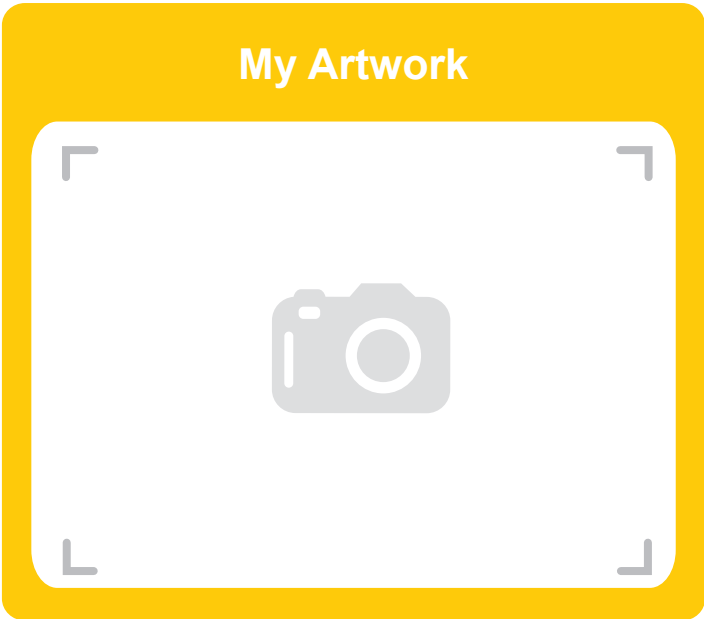
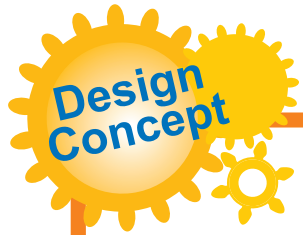
12. Kracht-samen sterker



13. Ventilator



14. Samengestelde energievoertuigen



- 1  
★  
Model gemaakt
- 2  
★  
Experiment compleet
- 3  
★  
Winnaar!





Handbediende kranen met schakelaars worden vaak aangetroffen in werkomgevingen waar zware voorwerpen moeten worden opgetild. Wanneer werknemers dingen moeten verplaatsen, kunnen ze dat doen met de handmatige bedieningsschakelaar, waardoor ze gemakkelijk dingen snel en veilig met een kraan kunnen vervoeren.

De knoppen op de handmatige bedieningsschakelaar zijn opzettelijk ontworpen om zeer solide te zijn. Ze beschadigen niet snel als er een botsing is.



De kraan wordt alleen geactiveerd als de knop op de schakelaar wordt ingedrukt door iemands vinger. Als ze hun vinger van de knop halen, stopt de kraan met werken. Elke knop op de handbediening heeft zijn eigen functie. Met deze controller kan de gebruiker de kraan met slechts één hand bedienen. Bovendien hoeven de operators niet in de buurt van de bewegende objecten of de kraan te zijn, waardoor ze veilig zijn.

## Daily Application














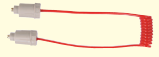



Sommige materialen zoals kaliumtartraatkristallen vertonen het piëzo-elektrische effect wanneer het wordt vervormd door een mechanische spanning, er wordt een spanningslading opgewekt. Dit soort materialen worden meestal gebruikt om piëzo-elektrische chips te maken, een element in piëzo-schakelaars. Het oppervlak, d.w.z. de interface die een gebruiker ziet, kan naar wens worden afgedrukt. Piëzo-elektrische chips zijn ingebed in een geïsoleerde laag. Deze isolatielaag wordt tussen twee stukken geleidende folies geplaatst, die als schakelcontacten worden gebruikt. Aan de onderkant van de schakelaar bevindt zich een draagplaat die de hele module ondersteunt. Wanneer we de piëzo-elektrische schakelaar lichtjes aanraken, veroorzaakt de beweging een verandering in de uitgangsspanning van het schakelement.

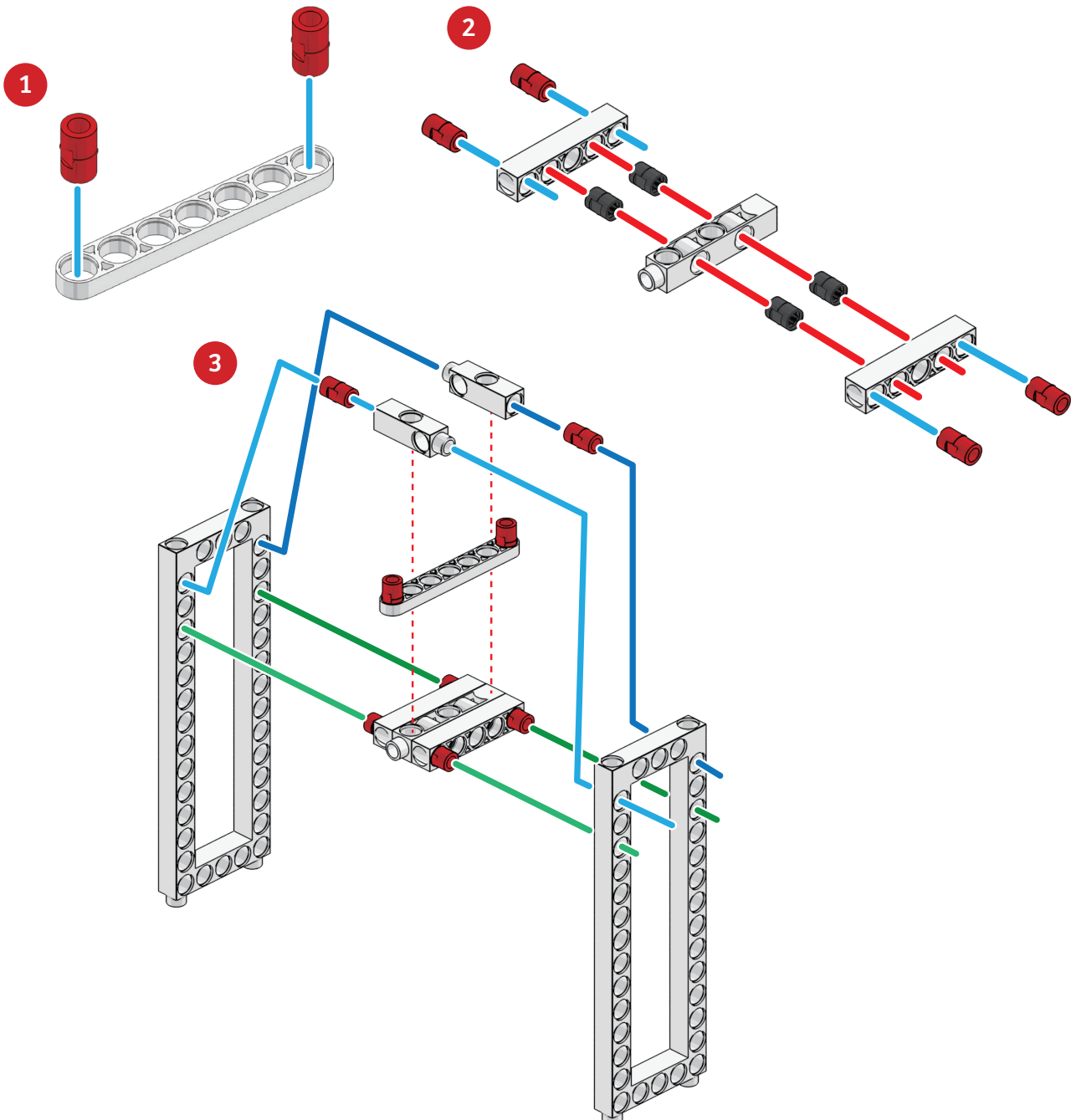


## Brainstorming

Welke andere toepassingen in het dagelijks leven kunnen met de knop worden bediend?

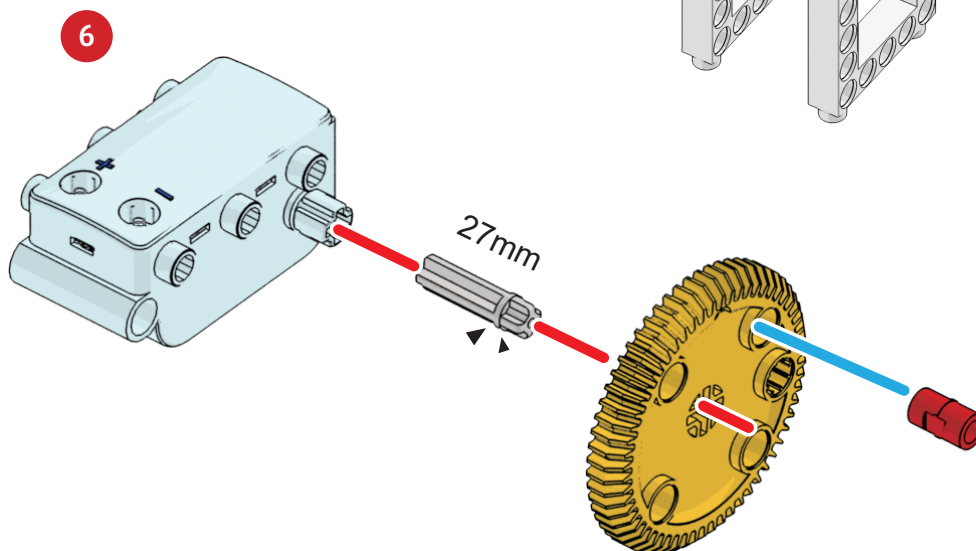
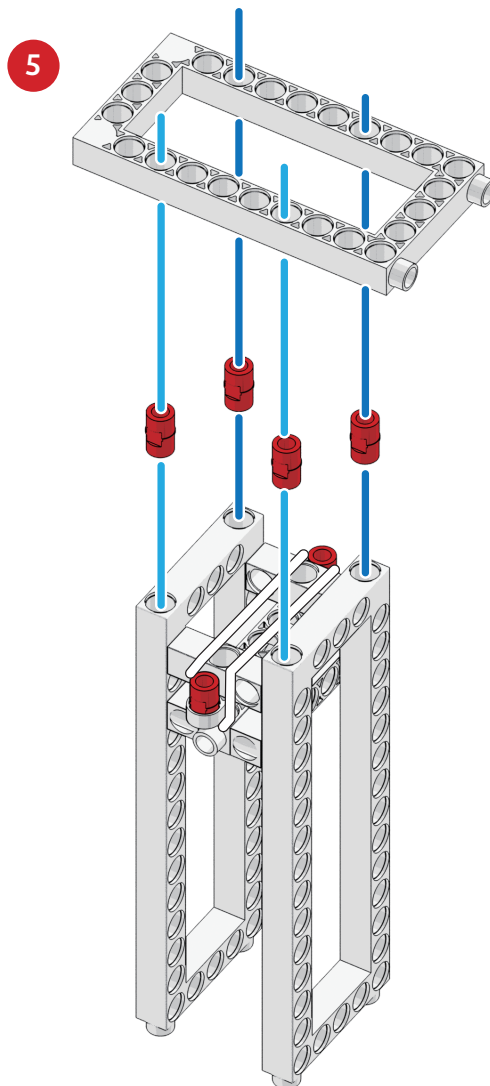
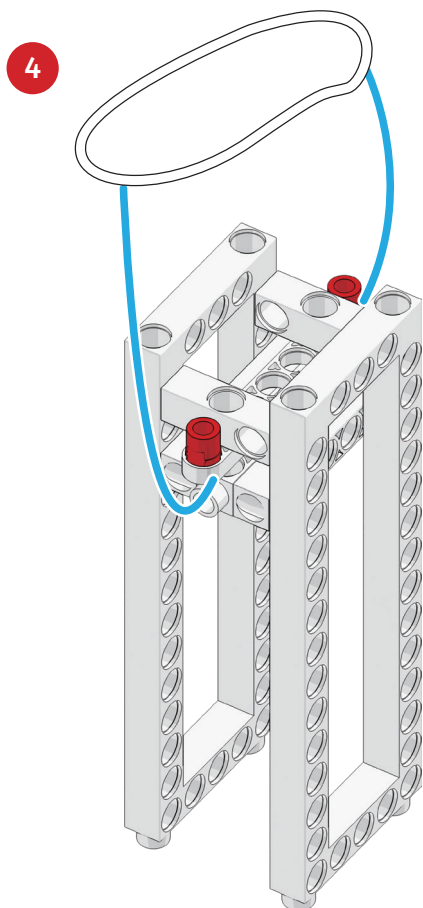
## Onderdelenlijst

<b>2</b>  x1	<b>3</b>  x1	<b>4</b>  x13	<b>5</b>  x4	<b>7</b>  x2	<b>8</b>  x2	<b>9</b>  x1	<b>14</b>  x1	<b>15</b>  x2
<b>19</b>  x1	<b>30</b>  x1	<b>31</b>  x1	<b>32</b>  x1	<b>33</b>  x2	<b>34</b>  x1	<b>43</b>  x1	<b>44</b>  x1	

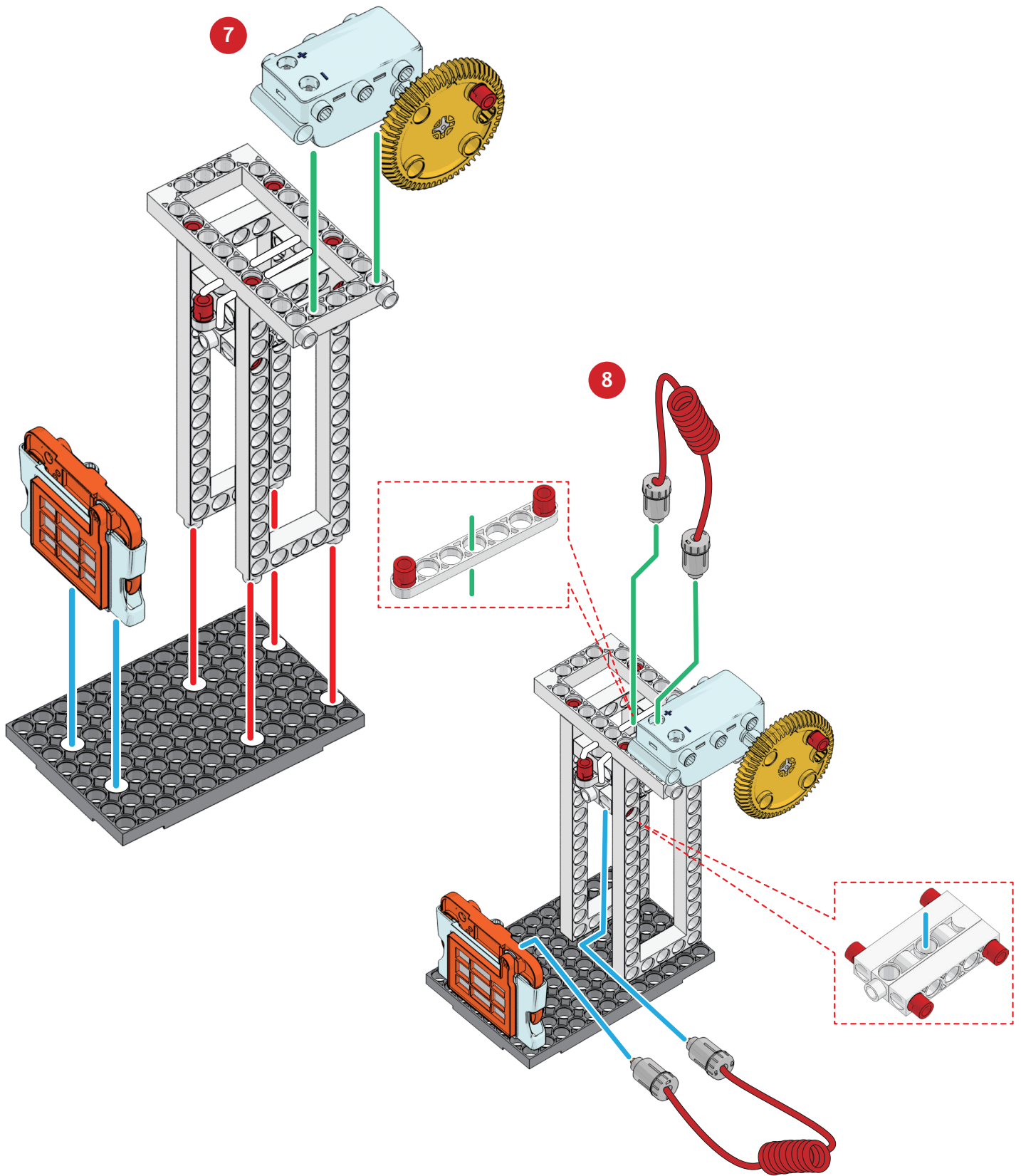


16

# Vinger drukschakelaar



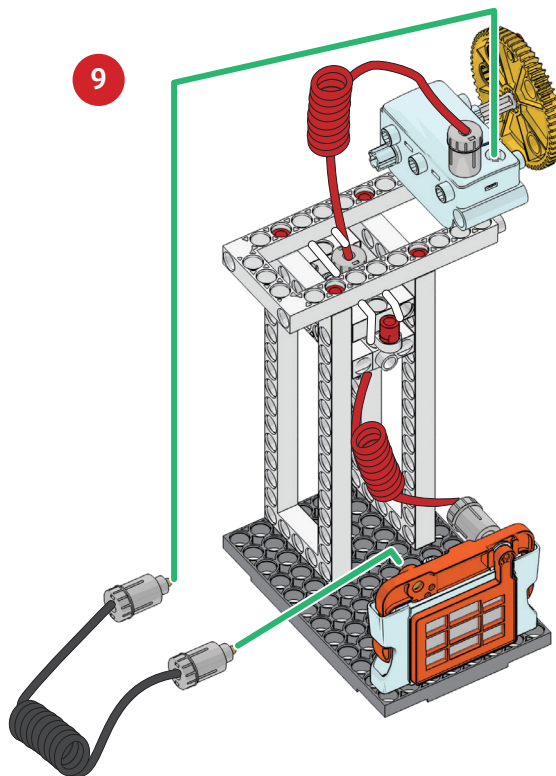




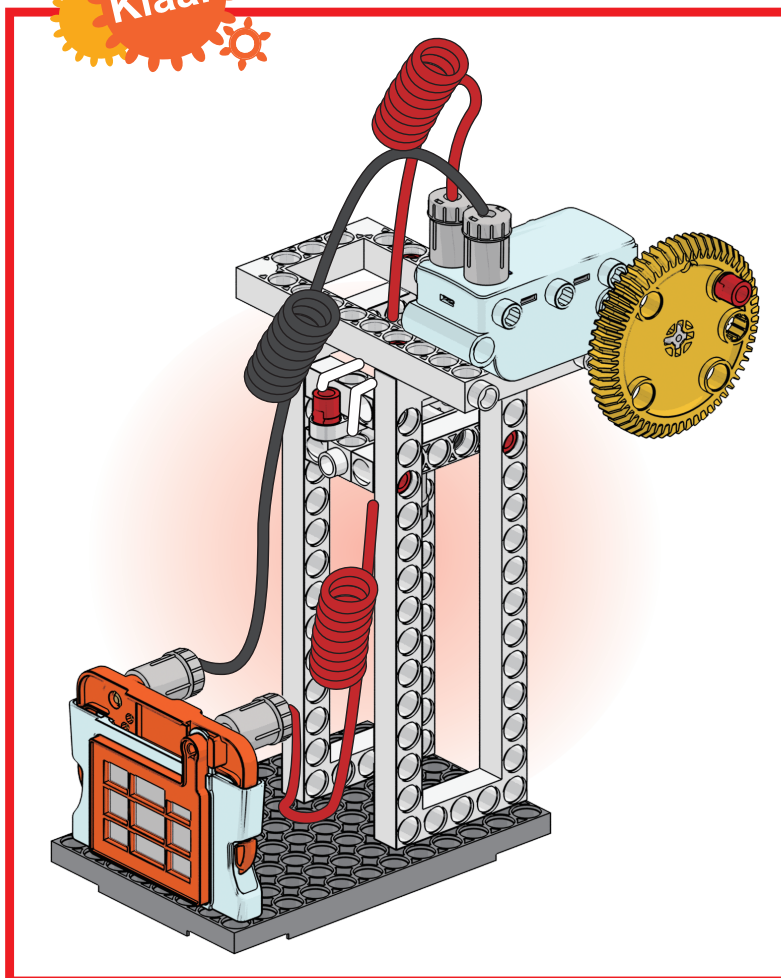
16

# Vinger drukschakelaar

9



Klaar



Model Operation  
Video



## Hands-on Experiment

Bepaal het aantal keren dat je het model binnen een tijdsbestek van 30 seconden onder druk kunt zetten. Hoe vaak draait het tandwiel daardoor?

.....

.....

.....

.....

.....

Ontwerp een circuitstructuur die maar één keer werkt wanneer erop wordt gedrukt.



## Hands-on Creativity

.....

.....



## Evaluation



Smart Manual  
Web Service

1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

3



Uitvoering





Toen Johanna haar opa eens naar het ziekenhuis vergezelde, was ze verrast toen ze van één van de verpleegsters hoorde dat er op dat moment een stroomstoring was. Interessant genoeg merkte Johanna dat ondanks de stroomstoring de lichten in het ziekenhuis nog steeds aan waren. Johanna vroeg zich hardop af aan haar opa of een batterij daarvoor verantwoordelijk was.



Opa zei dat dit niet van een batterij kwam. Elke dag hebben veel patiënten in ziekenhuizen noodhulp nodig en moeten behandeld worden en daarom kan een ziekenhuis niet uitvallen door een stroomuitval. Daarom gebruiken ziekenhuizen dieselgeneratoren als back-up stroombron om een constante stroomtoevoer te behouden in het geval dat er een stroomstoring is.

P[ ^, ^|Á^} Ád[[ { • d |ã \* Áç} Áç [ ^áÁç} Áç Á ] Áç Áç \* ^} ^} ^Á| ^dã & @ Á ^ • c ^ { Áç} Á ^} Áç \ } @ ã É ã ç á [ | Á ^} Áç Áç Áç | & @ ç \* Á } Áç & } á ç } ç \* Á [ | á ç ^ ç ^ • & @ ç ^ | á É [ | \* ç ^ Áç } @ ^ á } á Á d [ [ { Áç Á [ | á ç ^ | ç ^ | á Á [ | | Á ^ Áç } É ] Á \* ^} ^ | ç | ^} Á | ç [ | | Áç Á | ç } | á Á ^ á ç & @ ç • d { ^ } ç } É | ç ã & @ Á ^ ç } á | & } d ç } Á ç } á | ^ Áç ç ç } Á ç Á [ | á ^} Áç } \* ^ ç é

## Daily Application










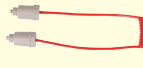






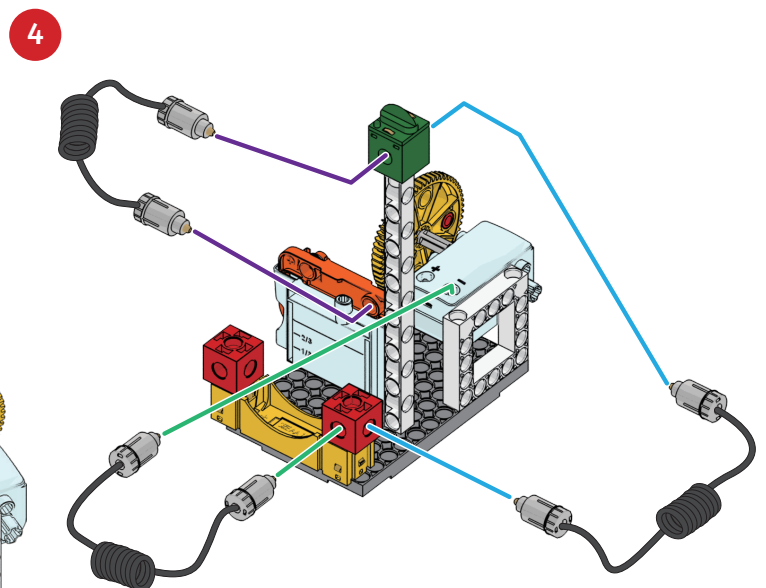
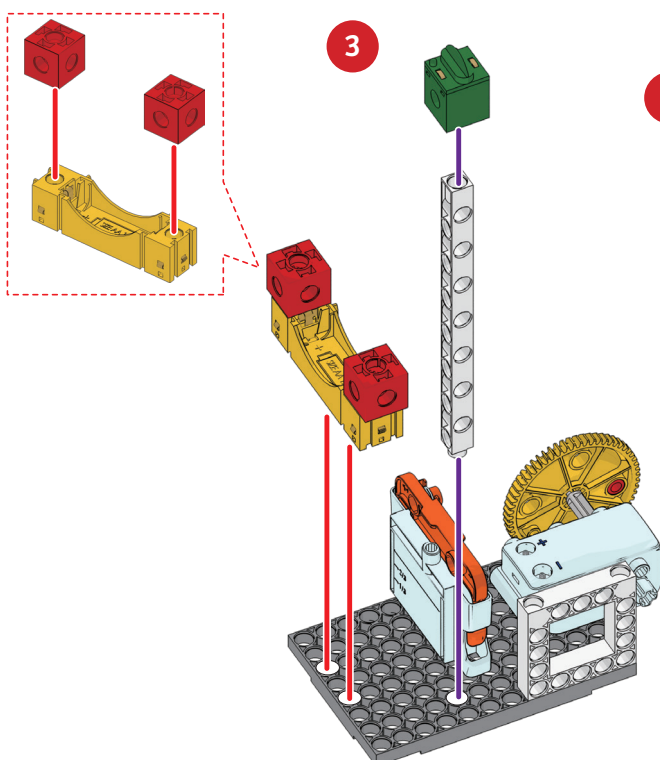
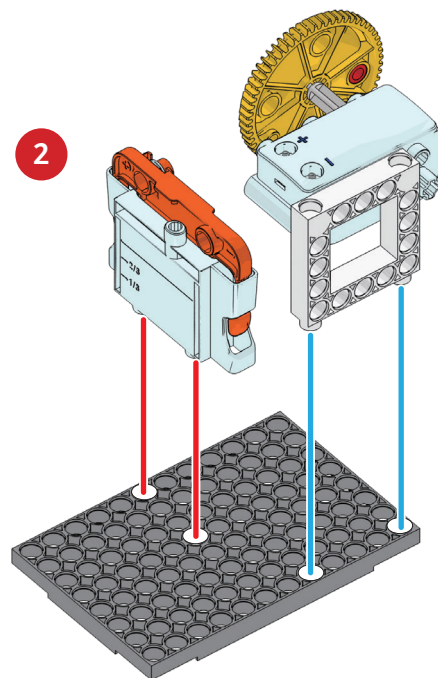
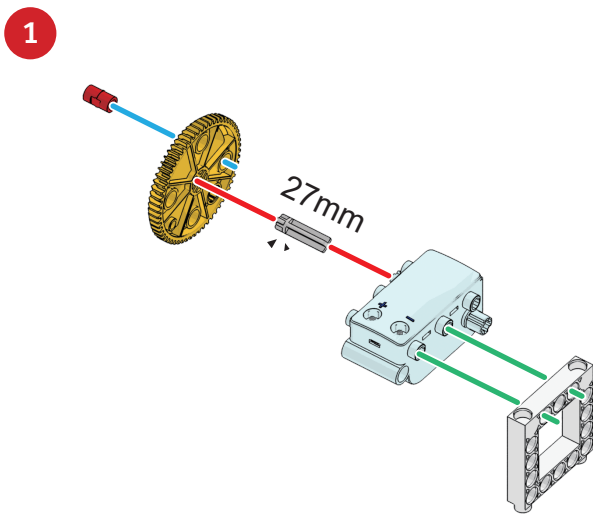
W S ç d | ^} Á ç á i ^ ç } Á ç ç Á } [ ] á | á | \ ^} Á d [ [ { • • c { ^} Á ç Á ç Á ç Á ç É } • d [ [ { Á ç } [ | : a } ç \* ^} É ç Á ç ^ • c Á ç É ^ • c { ^} Á ç } Á ^ | ç ç Á ç } Á [ [ • Á } Á ç ç ç } Á ç Á ç ç | á } É | ç d | ç } Á } Á | ç ç É ç | ç | \* ^} • ç } ^ | á É [ | á ç Á | • c Á ^} Á ç É ç [ á ç ç \* Á ç } \* ^ } [ ç } Á ç | ç | \* ^} • Á [ | á ç ç } \* ^ } [ ç } Á } Á ^} Á [ ] ^ ç | É ç [ [ ] | á ç Á ç ^ Á ç á i ^ ç } Á ^} Á ç [ | á ç Á ] \* ^ | ç } Á | ^ • ç } á ç Á ç @ ^ á } É | ç | á ç Á ç | ç d | ç ç Á ^} Á d [ [ { • d |ã \* Á - Á ^} Á ç ^ • & @ ç } Á ç • ^ | } ç } ç \* Á ç ç & c ^ | ç } & @ ç ^ | ç ^ : Á • } ^ | ç ^ | Á } Á ç ç } \* ^ } [ ç } Á ç ç | ç [ ^ á ç \* É ç Á ç | á • d [ [ { Á ç Á ç ç | á ç ^ | ç } á | ç } Á ç • ^ | d [ [ { É ç ç á [ | | Á ^ Á ç Á ç } [ ] ^ ç | Á ç } Á ç ç } Á ç } \* ^ | ç ç Á } [ | á • d [ [ { Á ç Á ç [ | : a } É

## Brainstorming

Welke noodmaatregelen heeft uw gezin getroffen voor het geval de stroom thuis uitvalt?

## Onderdelenlijst

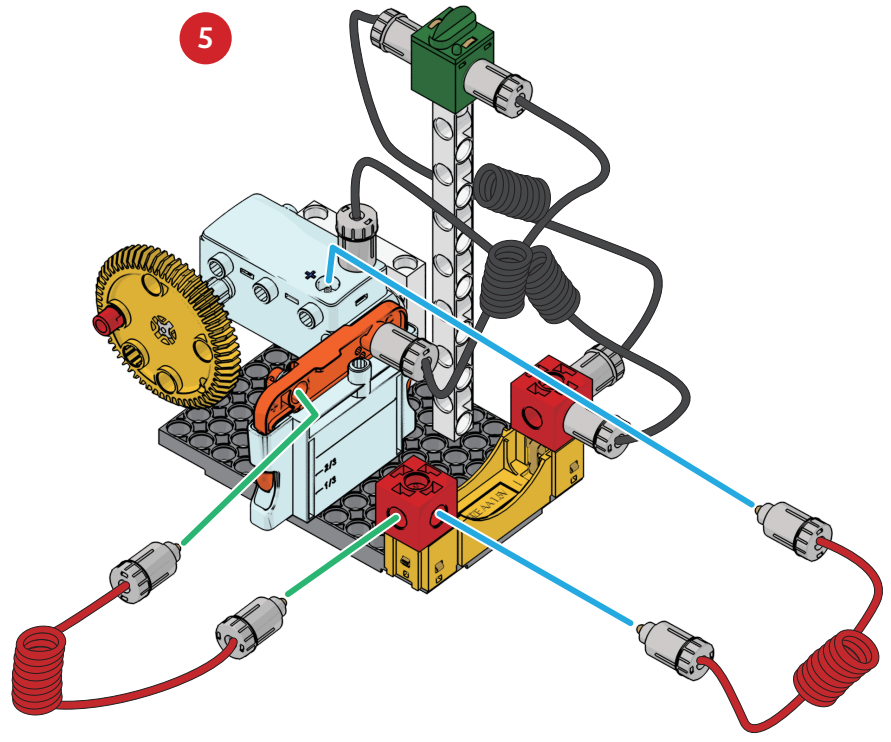
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>31</b>
							
x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1
<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>40</b>		
							
x1	x2	x3	x1	x2	x1		



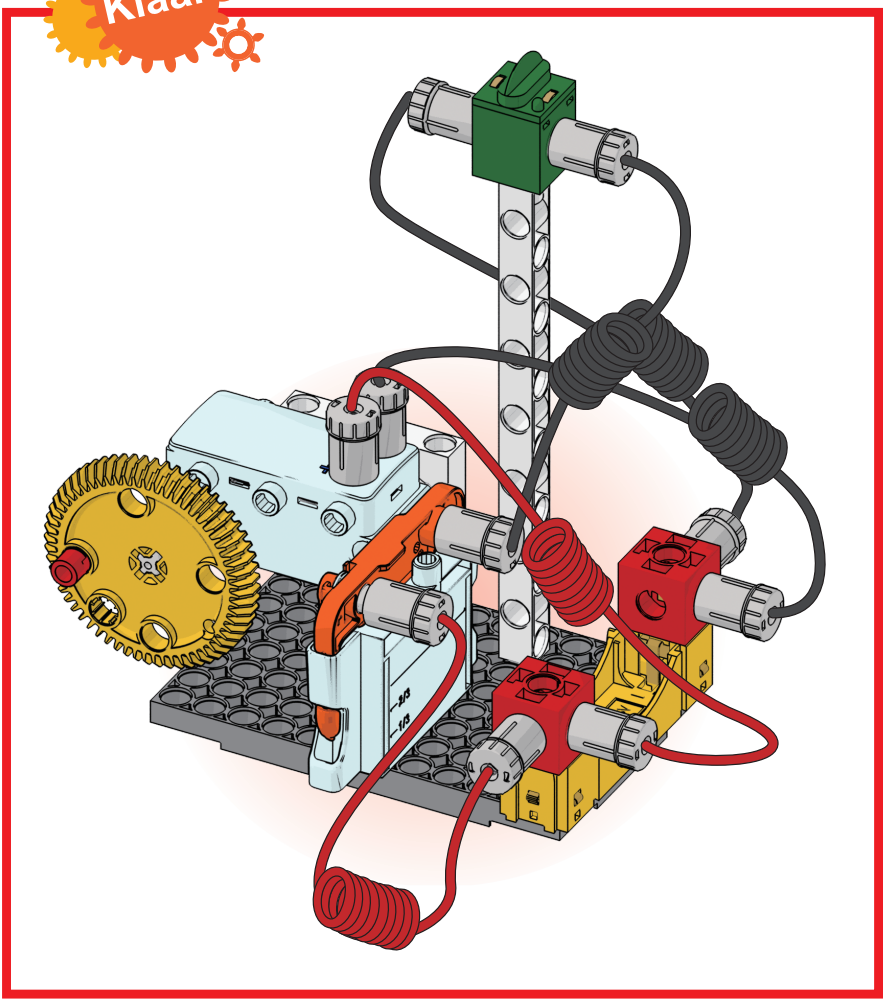
# 17

# Vorbereid zijn

5



Klaar



Model Operation Video





## Hands-on Experiment

Noteer hoe lang je reservevoeding de motor kan laten draaien nadat de batterij is verwijderd.

.....

.....

.....

.....

.....

Ontwerp een mechanisme dat ervoor zorgt dat de back-up stroomvoorziening automatisch start zodra de batterij leeg is.



## Hands-on Creativity

.....

.....



## Evaluation



Smart Manual  
Web Service

1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

3



Uitvoering



Henk keek op een avond naar het nieuws toen er een bericht binnenkwam over een bepaald gebied dat de afgelopen dagen was verwoest door overstromingen.



De zware regenval had zelfs tot meerdere aardverschuivingen geleid en veel mensen raakten gewond.

Henk keek naar beelden van de vreselijke ramp en herinnerde zich de theorie achter chemische batterijen waarover hij op school had geleerd. Als de regen zou kunnen worden omgezet in een oplossing voor een chemische batterij, dan zou het mogelijk zijn om een generator te bouwen die elektriciteit opwekte als het regende.

De opgewekte elektriciteit zou kunnen dienen als een waarschuwingssysteem. Zo'n apparaat zou kunnen werken op een chemische batterij in plaats van een conventionele stroomvoorziening. Daardoor zouden mensen vóór een grote ramp kunnen evacueren en onnodige slachtoffers kunnen vermijden. Vastbesloten begon Henk een model te bouwen om mee te experimenteren.

## Daily Application

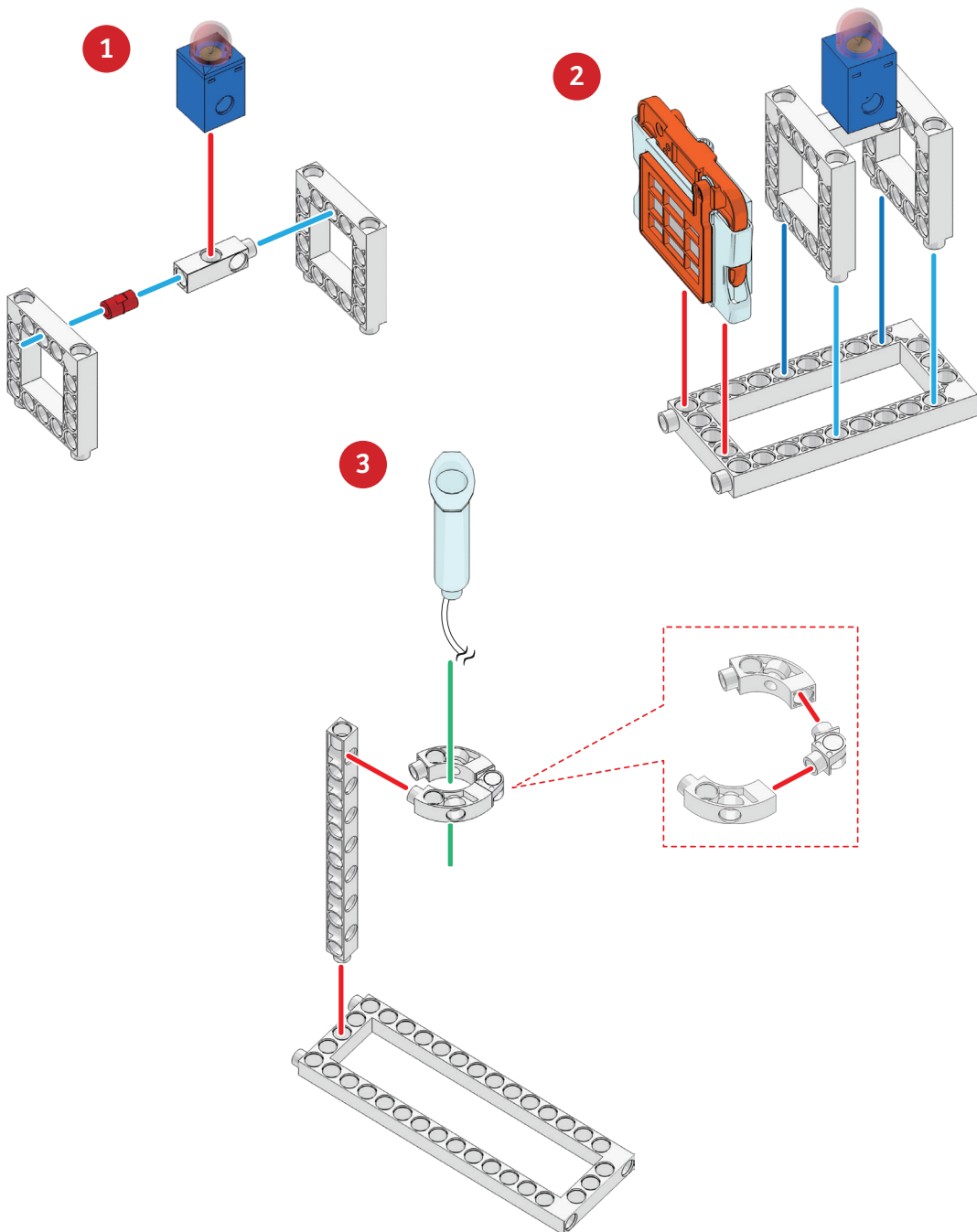
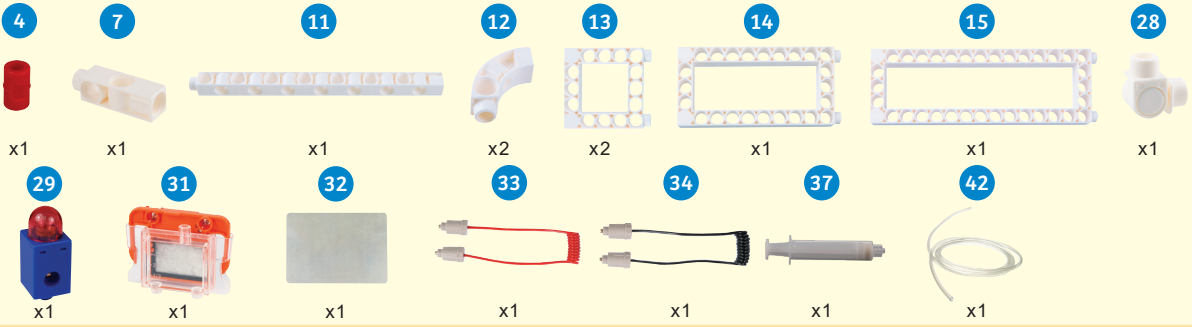
Neerslagwaarschuwingsapparatuur kan het regenvolume bewaken en de pH-waarde van regen herkennen, via een regensmeter en een teller. Als het volume van de regenval op één dag 50 mm bedraagt, wordt dit in het algemeen als "zware regen" beschouwd; als het groter is dan 350 mm, wordt het beschouwd als 'extreem hevig regenen'. Als er extreme stortregens zijn, is de mogelijkheid van aardverschuivingen in bergachtige gebieden, of van overstromingen in laaggelegen land, heel hoog. De pH van regen is over het algemeen rond de 6. Als de pH lager is dan 5, is het zure regen geworden. Zure regen heeft invloed op de groei van gewassen en sneller roest aan externe metalen bouwmaterialen. Een soortgelijk apparaat zou kunnen worden gebruikt als monitoringsysteem voor het waterpeil in een dam.



## Brainstorming

Bedenk een aantal manieren die we kunnen gebruiken om de hoeveelheid neerslag te bepalen.

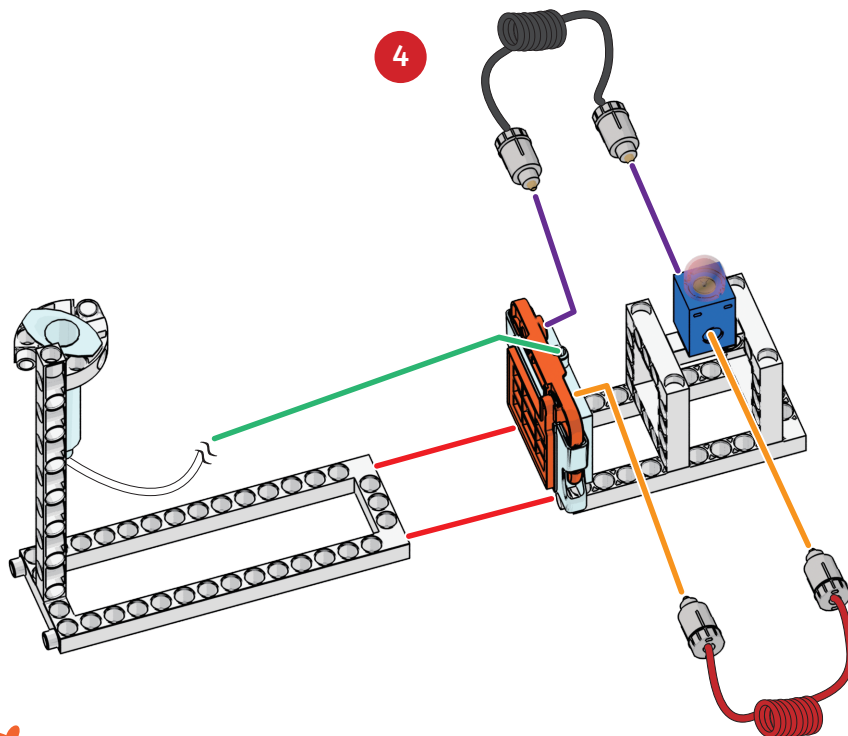
## Onderdelenlijst



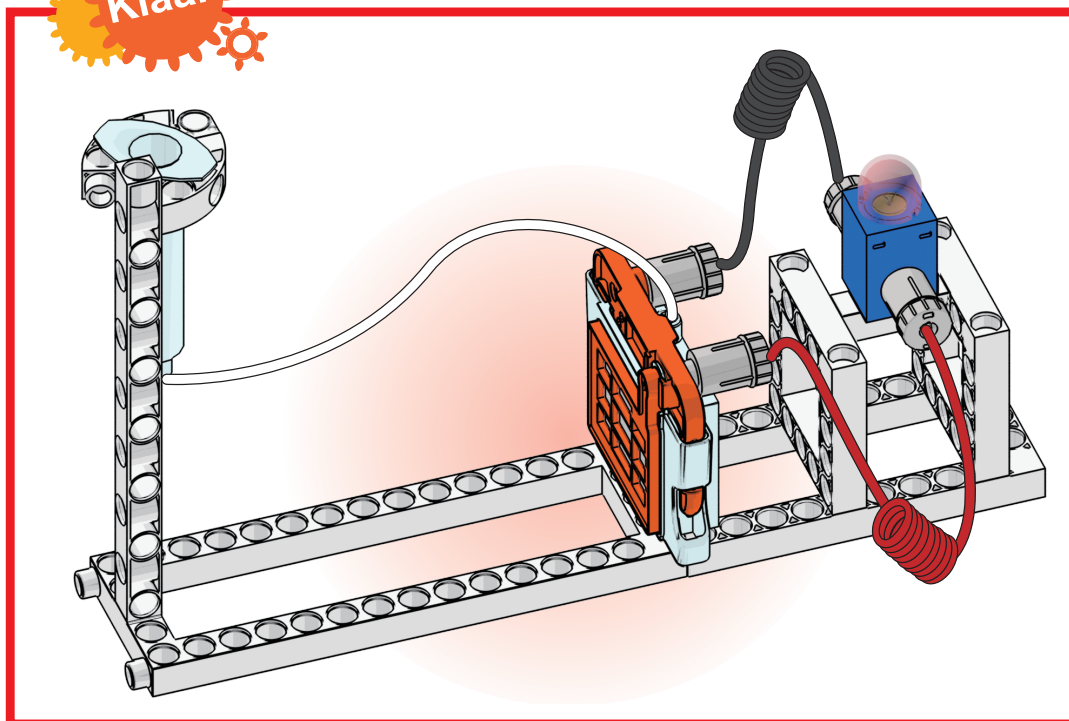


# Waarschuings- apparaat voor regen

4



Klaar



Model Operation  
Video



## Hands-on Experiment

Noteer hoeveel regen de meter moet opvangen voordat de chemicaliën batterij activeert wordt.

.....

.....

.....

.....

.....

Pas het watervolume aan om het watervolume te bepalen dat nodig is om de chemische batterij te activeren.



## Hands-on Creativity

.....

.....



## Evaluation



Smart Manual  
Web Service

1



Model  
gemaakt

2



Experiment  
compleet

3



Uitvoering



Johanna en haar moeder waren op een dag in de supermarkt toen ze een heel grote machine in de buurt zag. Ze had nog nooit zoiets gezien, dus stopte ze om het te bekijken.



Johanna zag dat er aan de voorkant van de machine twee grote draaiende borstels waren. Terwijl de borstels ronddraaiden, veegde het de afval op de grond naar het midden van de veger en zoog het naar binnen! Johanna was nieuwsgierig en vroeg haar moeder: "Als deze veegmachine als een stofzuiger is, waarom is hij dan zoveel stiller dan die we thuis hebben? Ook heeft degene die we thuis hebben een stekker, maar deze veegmachine blijkt draadloos te zijn."

Haar moeder antwoordde dat dit soort veegmachines eigenlijk een soort motorvoertuig is dat ontworpen is om stil te zijn. Hij wordt aangedreven door een accu, daarom heeft hij geen stekker nodig tijdens het vegen van de vloer. Tegelijkertijd kan het een stabiel en stil geluidsniveau behouden. De veegmachine voor buiten kan ook een zonnepaneel op zijn dak bevestigen, wat hem nog milieuvriendelijker maakt.

## Daily Application

De rol die apparaten spelen in ons dagelijks leven wordt steeds belangrijker. Over het algemeen moeten milieuvriendelijke apparaten een lage CO<sub>2</sub>-uitstoot hebben en energiebesparend zijn. Het bevorderen van milieubewustzijn door milieuvriendelijke apparaten te selecteren en te recyclen, is een manier om energievervalsing te voorkomen. Dit is vooral belangrijk omdat er elk jaar een enorme hoeveelheid alkalinebatterijen wordt geproduceerd, maar er worden er maar weinig gerecycled. Oplaadbare apparaten kunnen als milieuvriendelijk worden beschouwd, omdat ze de vervuilingproblemen van wegwerpbatterijen voorkomen. Het is bijvoorbeeld milieuvriendelijker om een oplaadbaar scheerapparaat te kopen in plaats van gewone op batterijen werkende scheerapparaten.



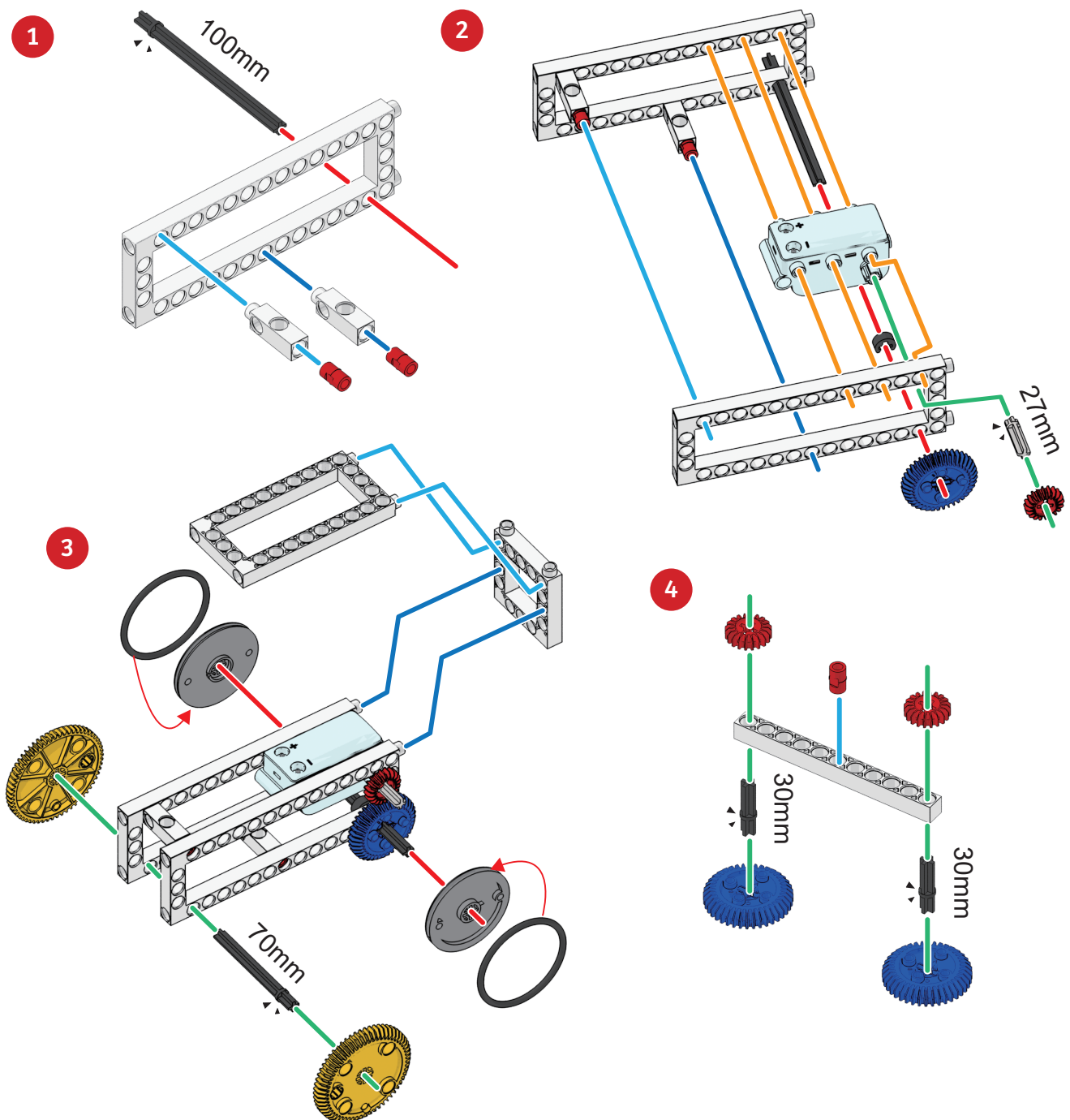
## Brainstorming

Bij welke machines kunnen de stroomvoorziening worden vervangen door groene stroom?



## Onderdelenlijst

<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
x1	x3	x2	x1	x1	x1	x2	x3	x3	x2	x2
<b>21</b>	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	
x1	x1	x2	x1	x2	x2	x2	x1	x1	x2	





## Hands-on Experiment

Noteer de resultaten van het experiment in de tabel hieronder.


Bedenk manieren om te zorgen dat de veegmachine langer kan werken.

## Hands-on Creativity


## Evaluation



Smart Manual Web Service

1



Model gemaakt

2



Experiment compleet

3



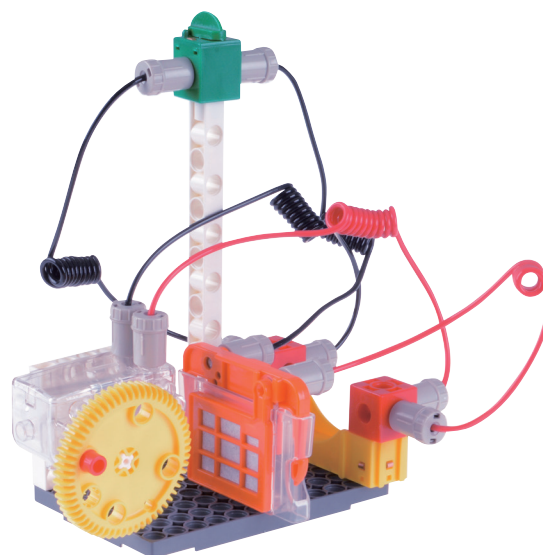
Uitvoering



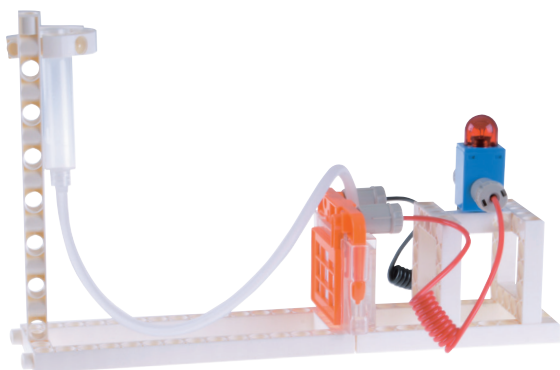
Gebruik de modellen en theorieën die je hebt geleerd om een huishoudelijk apparaat te maken dat wordt aangedreven door groene energie.



16. Vinger drukschakelaar



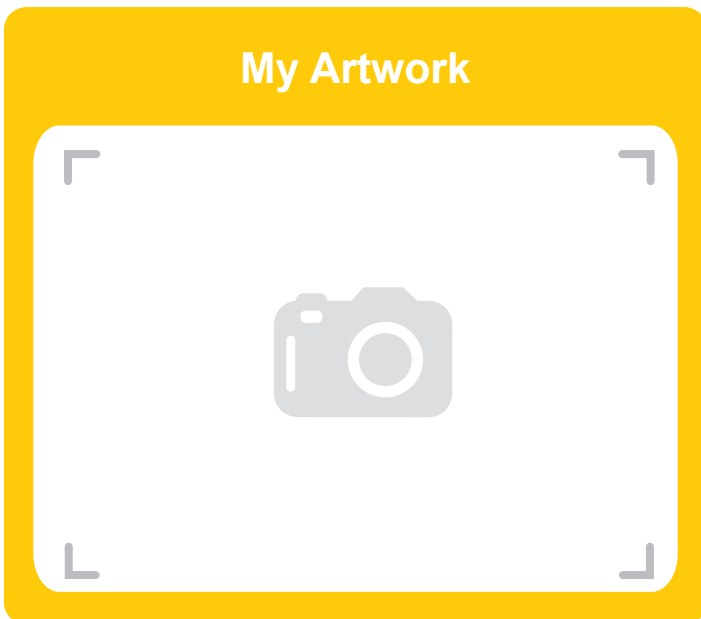
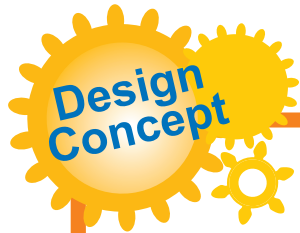
17. Voorbereid zijn



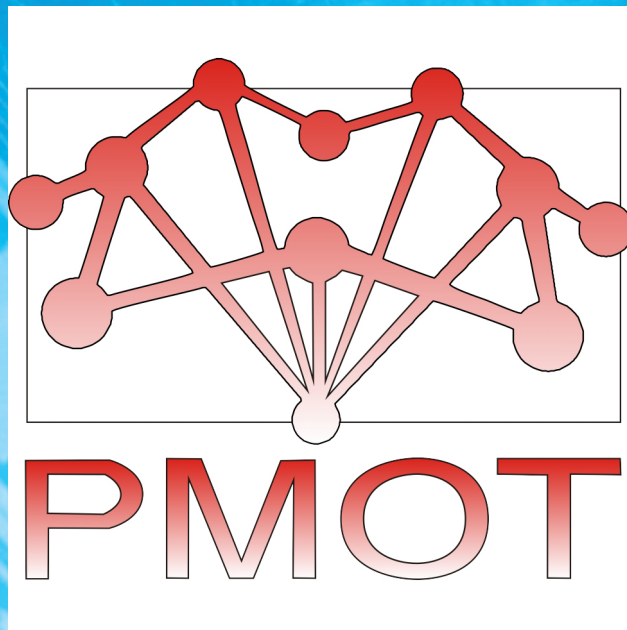
18. Waarschuwingapparaat voor regelval



19. Vloer veegmachine



- 1  
★  
Model gemaakt
- 2  
★  
Experiment compleet
- 3  
★  
Winnaar!



Importeur PMOT  
Torenstraat 13  
9679 BN Dchemda  
tel: +31(0)597591596  
E-mail: info@pmot.nl  
Website: www.pmot.nl



MADE IN TAIWAN

**GENIUS TOY TAIWAN CO., LTD.**  
**[www.gigotoys.com](http://www.gigotoys.com)**

© 2019 Genius Toy Taiwan Co., Ltd. ALL RIGHTS RESERVED **R21#1242R-1**