techniek

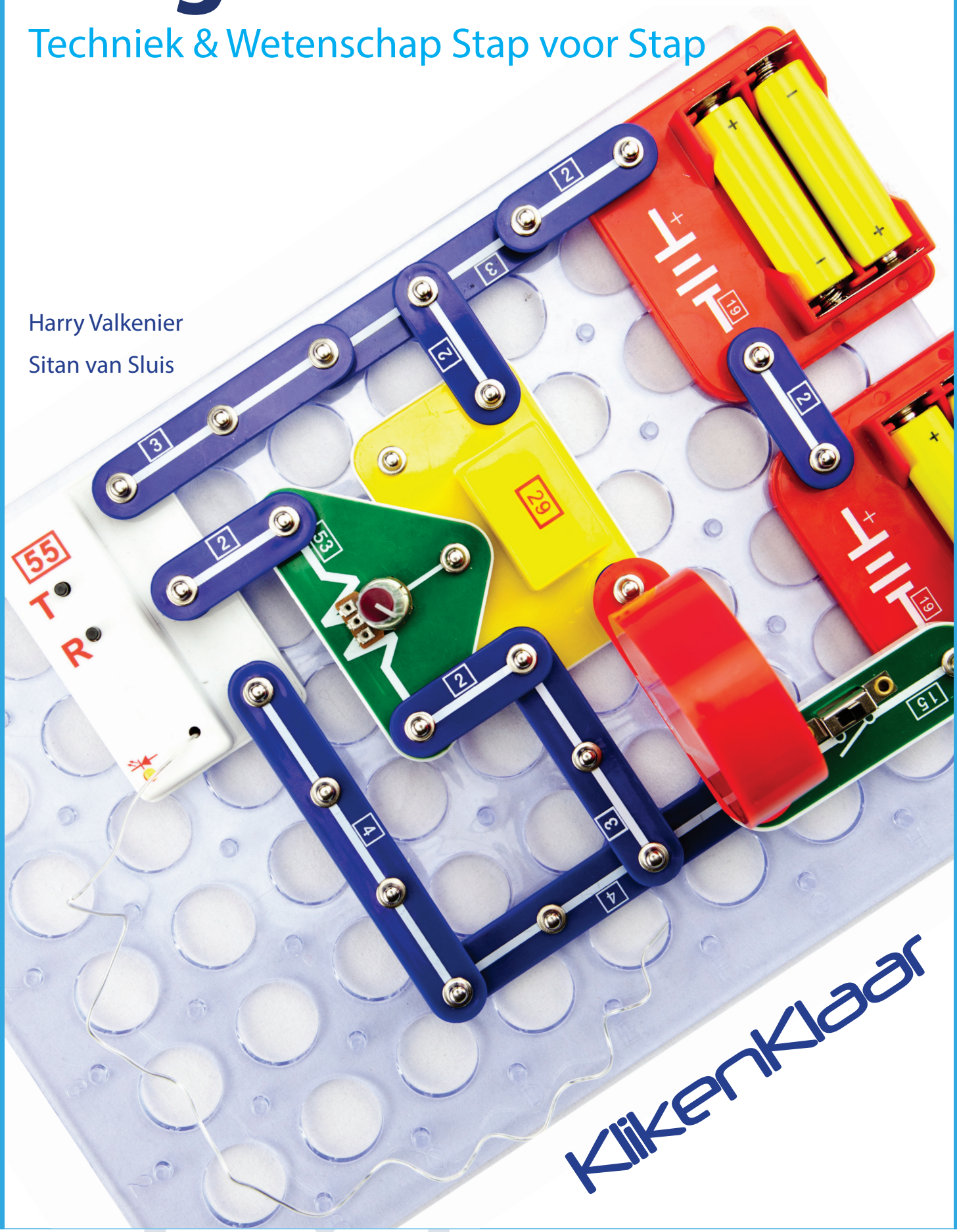
Elektronica

Jegro Elektronica

Techniek & Wetenschap Stap voor Stap

Harry Valkenier

Sitan van Sluis



KijkenKlaar

techniek

JEGRO EDUCATIONAL

Handleiding

Kerndoel 42

De leerlingen ontwerpen materialen aan onderzoek en verrichten onderzoek naar natuurkundige verschijnselen zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.

Naast de expliciete vermelding in Kerndoel 42 wordt elektriciteit ook genoemd bij de uitwerking daarvan in het TULE-project van de SLO en de activiteiten van deze set sluiten ook aan bij recente inzichten over Meervoudige Intelligentie, Excellentie en de nieuwe indeling van wetenschap vanuit het Deltapunt, zoals vermeld op www.encyclopeDoe.nl met begrippen als energieomzetting, etc.

Werkwijze
Als een spanningsbron(batterij) wordt aangesloten op een stroomkring gaat er een elektrische stroom lopen. Deze stroom activeert allerlei apparaten. Een aantal daarvan zijn opgenomen in deze set.

De opdrachtkaarten hebben een oplopende moeilijkheidsgraad en moeten ook in deze volgorde en op deze manier nauwkeurig gemaakt worden. Dit omdat de onderdelen en principes stapsgewijs worden uitgelegd en verkeerde schakelingen kortsluiting en soms 'opblazen' van onderdelen kan veroorzaken.

Het lukraak aan elkaar schakelen en stapelen van onderdelen en dat Ontdekkend leren noemen kan alleen zonder batterijen en levert geen bijdrage aan het leerproces.

De afgebeelde voorbeelden zijn zo duidelijk dat de set bij uitstek geschikt is voor individueel- of duo gebruik als zelfstandig werk in een rustig hoekje en zijn zelfcorrigerend. De gemaakte schakelingen worden bijgehouden op een bijgeleverd registratieformulier. Globaal kunnen de activiteiten vanaf 8 jaar uitgevoerd worden. Maar slimme en/of talentvolle leerlingen kunnen veel jonger beginnen.

De eenvoudige schakelingen kunnen met hun symbolen getekend worden op een kopie van de bijgeleverde kopieerbladen zodat er al spoedig inzicht ontstaan in het in het echt gebruikte systeem van weergave van elektronica.

De opbergdoos is zo ontworpen dat met één oogopslag te zien is of er onderdelen ontbreken.

Van de leerkracht/begeleider wordt door het werken op deze manier geen bijzondere kennis van elektronica verwacht. Deze komt vanzelf bij het werken met deze set. En anders leggen de leerlingen het wel uit.

Sitan van Sluis, Harry Valkenier

Waarschuwing!

Sluit transistors, condensators en IC's niet zo maar aan dan kan het onderdeel stuk gaan! Kijk goed naar de bouw beschrijving en bouw die na. Condensatoren hebben een plus en een min, die staat op de bouwsteen.

IC's hebben naast een plus en min vaak ook nog in- en uitgangen. Een IC kan stuk gaan als je een plus of min op een uitgang aansluit. Let dus goed op wat je doet. Sluit IC's niet op 6 volt aan. Ze zijn gemaakt voor 3 volt!

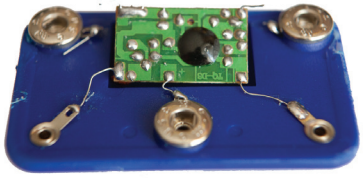
Handleiding

Wat zijn IC's?

IC staat voor Integrated Circuit (geintegreerd circuit) oftewel een complete schakeling in een kleine behuizing met een paar aansluitingen.
Vaak is een IC een zwart blokje waar 6, 8, 14, 16 of meer pennetjes aan zitten. De IC's die bij deze elektronicadoos zitten, zijn in een klein plastic doosje gedaan omdat ze anders stuk gaan. In die doosjes zit het IC op een printplaatje (er zit een zwarte druppel plastic op), samen met nog wat andere electronica die ervoor zorgt dat bijvoorbeeld het geluidssignaal versterkt wordt.

IC's gaan **stuk** als je ze **verkeerd aansluit**. Let dus goed op wat je doet en volg de bouwtekening. Let er ook op dat de plus en de min niet altijd op dezelfde plaats zitten! Verder zijn de meeste IC's in deze doos geschikt voor **3 volt** en niet voor 6 volt.

IC 21 - Happy Birthday muziek

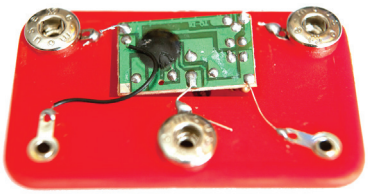


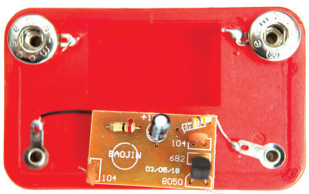




Schakel A met de **plus (+ 3 V)** verbinden: speelt het hele liedje.
Schakel B met de **plus (+ 3 V)** verbinden: speelt alleen zolang **schakel B** verbonden is met de **plus (+ 3 V)**.

IC 22 - Verschillende sirenes

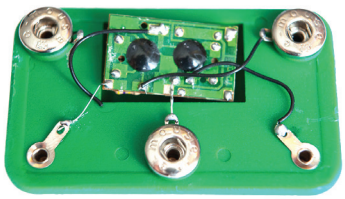


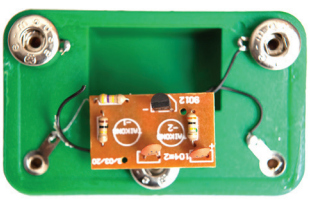


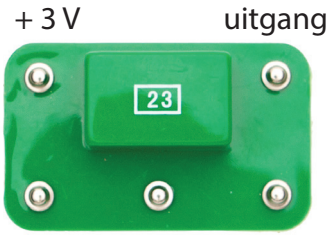


Je kunt verschillende geluiden maken door **schakel B** te verbinden met **plus (+3 V)** of met de **min (-)** of door **schakel A** met de **plus** te verbinden.

IC 23 - Ruimte geluiden

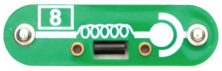
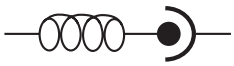
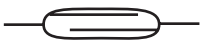
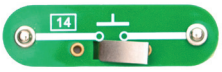
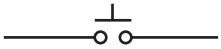
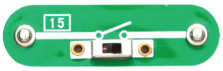
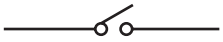
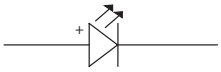
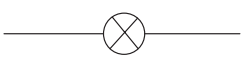
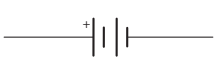
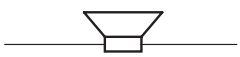




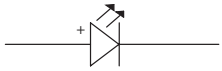
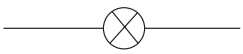
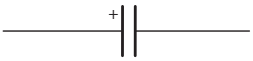
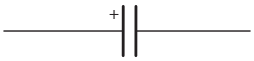
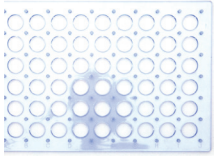


Voor **schakel A** en **schakel B** geldt: drukknop naar de **min (-)** geeft een geluid.
Nogmaals drukken geeft een ander geluid.

Symbolenlijst

Nr.	Naam	Plaatje	Aantal grote doos	Aantal kleine doos	Symbool
1	eenpuntsverbindingsstuk (eentje)		10	5	
2	tweepuntsverbindingsstuk (tweetje)		12	8	
3	driepuntsverbindingsstuk (drietje)		8	4	
4	vierpuntsverbindgsstuk (viertje)		2	2	
5	vijfpuntsverbindingsstuk (vijfje)		2	1	
6	zespuntsverbindingsstuk (zesje)		3	1	
8	trillingsschakelaar		2	0	
11	buzzer (geluidsschakelaar)		2	1	
12	waterschakelaar (touch-plate)		2	1	
13	magneetschakelaar (reed-contact)		2	1	
14	drukschakelaar		2	2	
15	schuifschakelaar		2	2	
16	lichtschakelaar (licht-sensor)		2	1	
17	LED (Light Emitting Diode) rood		2	1	
18	lamphouder met 2,5 V lampje		4	2	
19	batterijhouder		3	2	
20	luidspreker		1	1	

Symbolenlijst

Nr.	Naam	Plaatje	Aantal grote doos	Aantal kleine doos	Symbool
21	muziek IC (Intergrated Circuit)		2	1	
22	alarm IC		2	1	
23	alarm IC		2	1	
24	motor		2	2	
26	LED groen		2	1	
27	lamphouder met 6V lampje		1	0	
28	microfoon		1	0	
29	versterker IC		2	1	
30	weerstand 100 Ohm		2	1	
43	condensator 100uF		2	0	
44	condensator 470uF		2	1	
53	variabele weerstand		1	1	
55	radio module		1	1	
	propeller		4	2	
	grondplaat		1	1	
	magneet		4	2	

JEGRO EDUCATIONAL

Groepslijst

Naam leerling	Schakeling 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Groepslijst

Naam leerling	Schakeling 19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33			

Kopieerbladen

1.

2.

3.

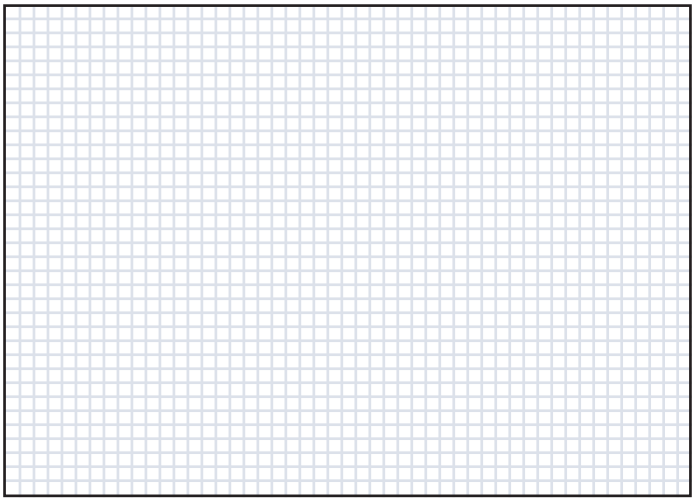
4.

5.

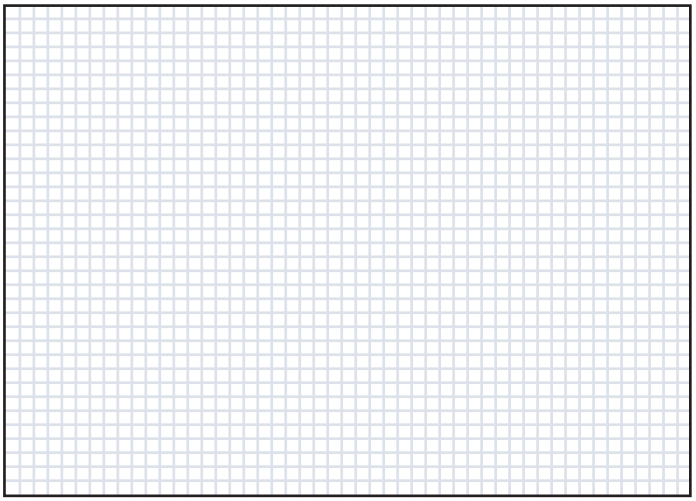
6.

Kopieerbladen

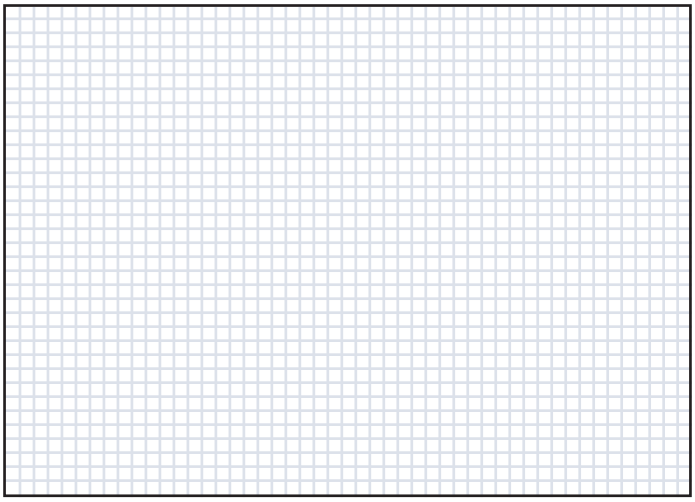
7.



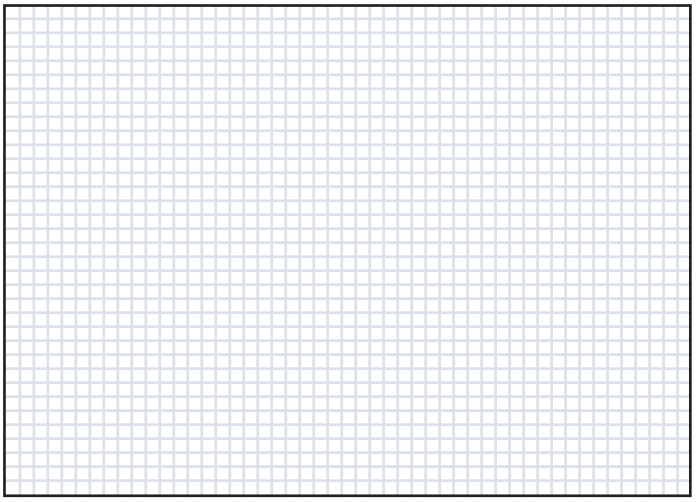
8.



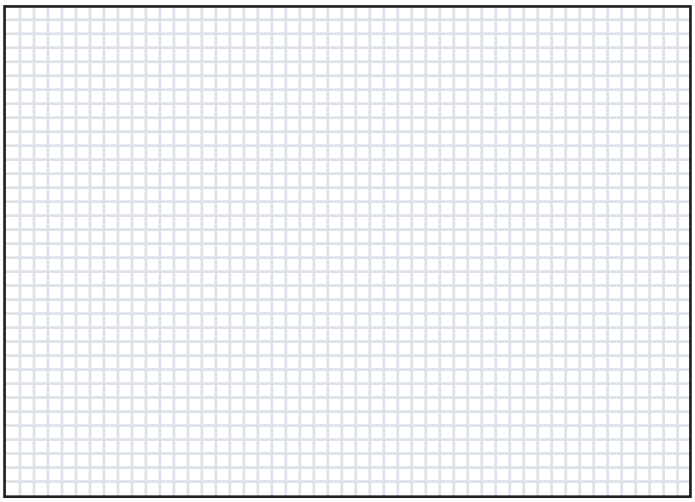
9.



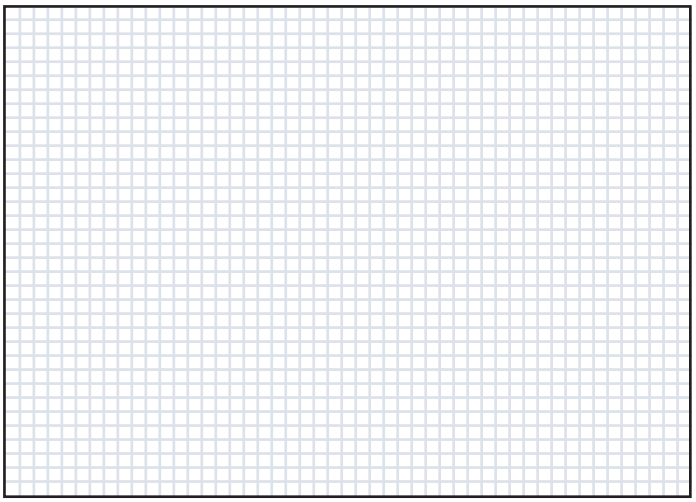
10.



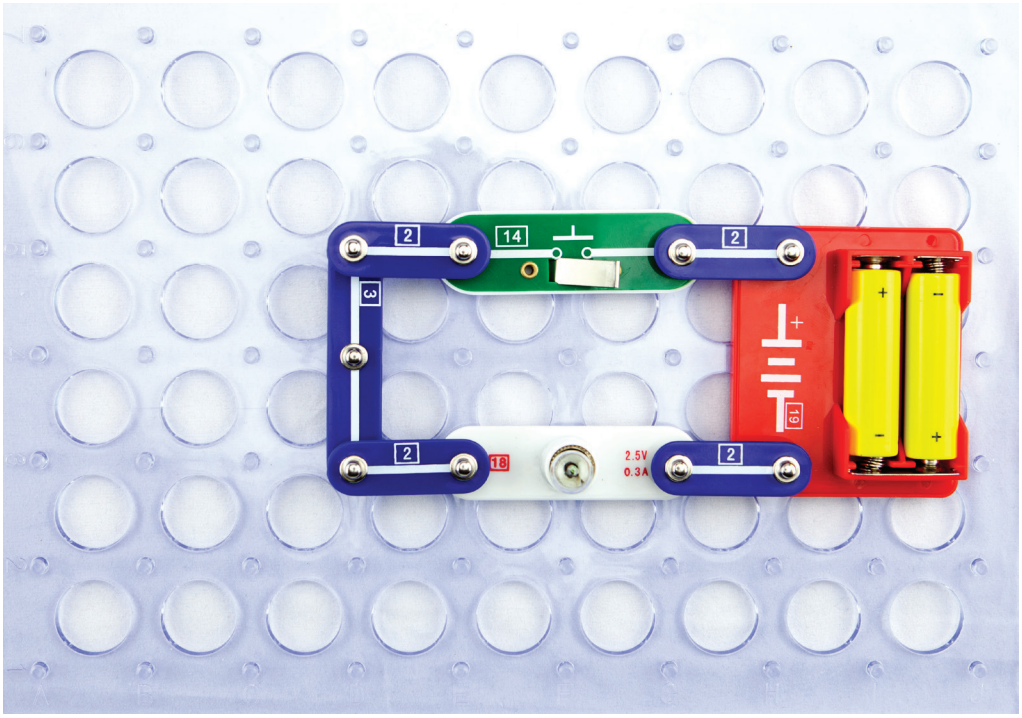
11.



12.



Schakelaars



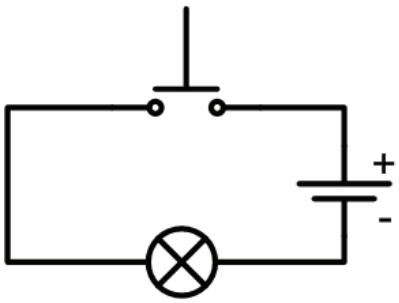
1a licht aan / uit

Druk op schakelaar 14.
Lamp 18 gaat branden.
Laat schakelaar 14 los.
De lamp gaat uit.
Hiermee kan je ook Morse seinen.

1b fiets km-teller

Vervang drukschakelaar 14 door magneet-schakelaar 13.
Beweeg de magneetstaaf boven de schakelaar heen en weer.
De lamp gaat aan en uit.

Schema

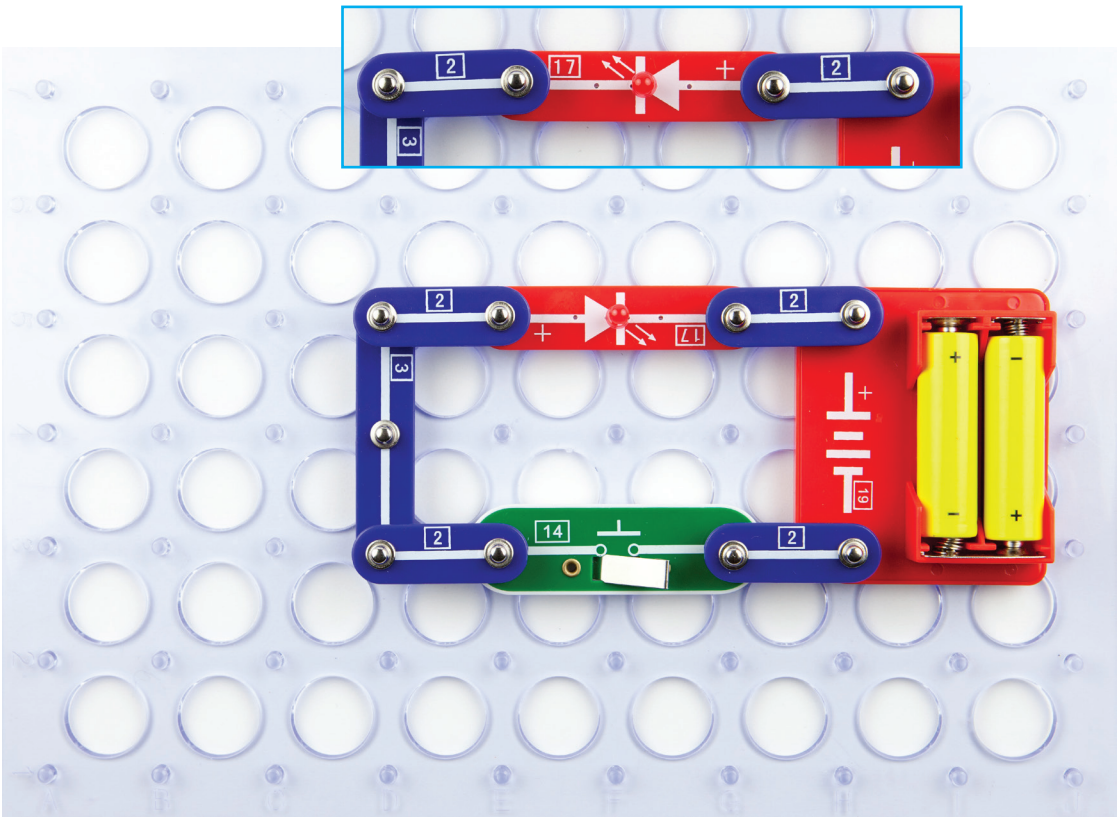


Morse code

A	·–	M	––	Y	–·––
B	–···	N	–·	Z	––··
C	–·–·	O	–––	0	–––––
D	–··	P	·––·	1	·––––
E	·	Q	––·–	2	··–––
F	··–·	R	·–·	3	···––
G	––·	S	···	4	····–
H	····	T	–	5	·····
I	··	U	··–	6	–····
J	·–––	V	···–	7	––···
K	–·–	W	·––	8	–––··
L	·–··	X	–··–	9	––––·

JEGRO EDUCATIONAL

LED Light Emitting Diode



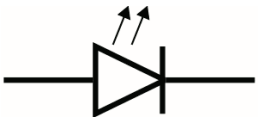
LED Light Emitting Diode

Maak de schakeling.
Let op de richting van het rode LED-lampje.
Druk schakelaar 14 in.
Er gebeurt niets.

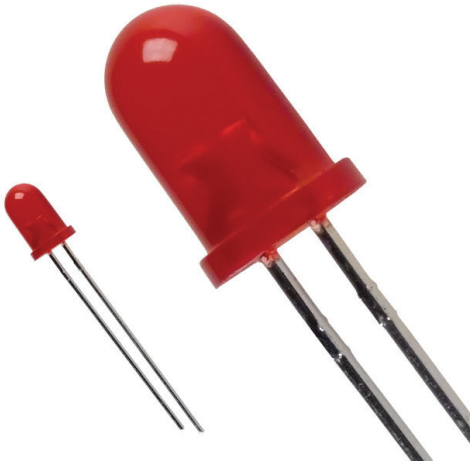
Draai de LED om.
Druk de schakelaar in.
De LED brandt.
De LED is een diode.
Die laat stroom maar in één richting door.
Zoiets als een trechter.

Een LED heeft een voorschakelweerstand nodig.
Zonder deze weerstand gaat de LED stuk.
Onderzoek of er een weerstand naast de LED zit.

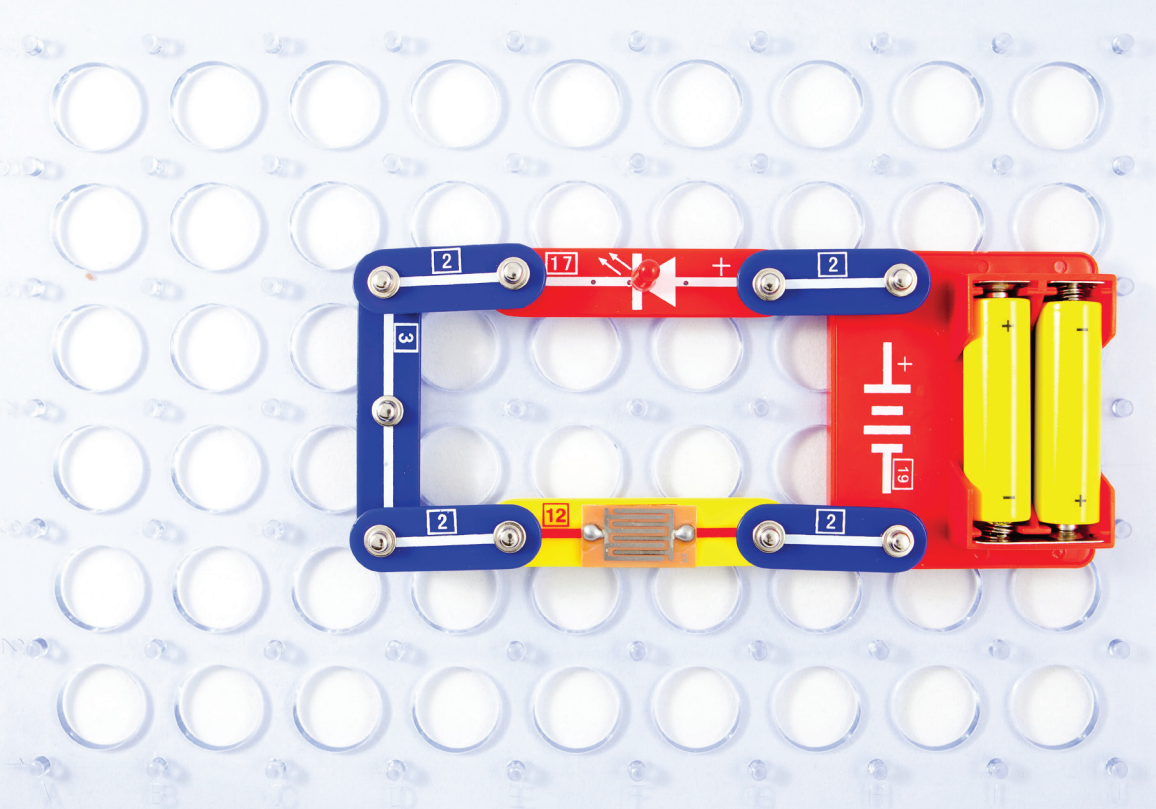
Symbool



Afbeelding

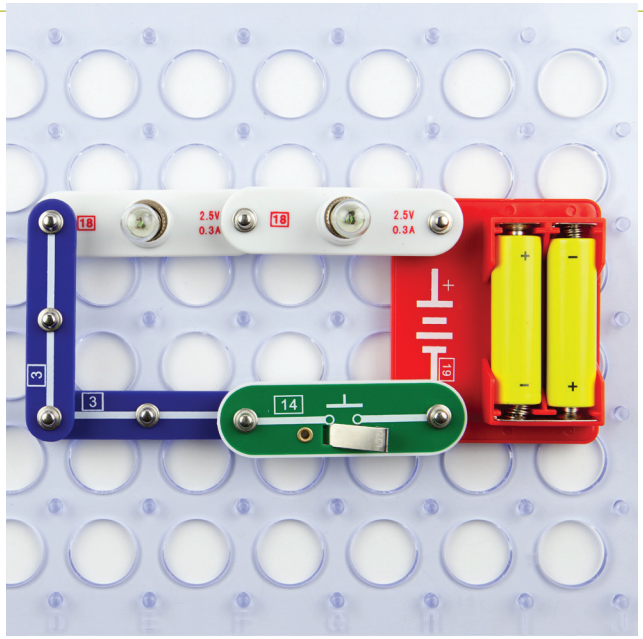


Waterschakelaar

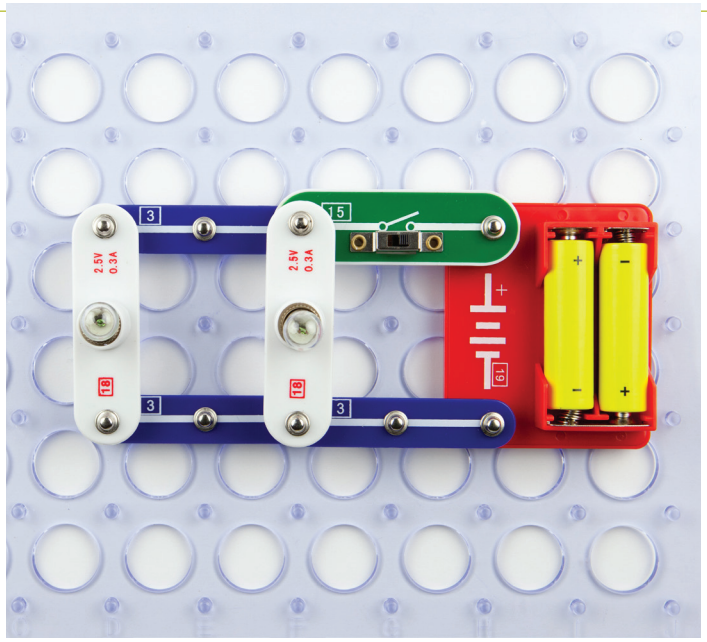


Maak je vinger nat.
Raak de schakelaar aan.
De LED gaat branden.
Zo niet. Vinger natter maken met zout water (zweet) of er een propje aluminiumfolie tegen houden.
(leugendetector, overstromingsalarm)

Serie en parallel



Serie



Parallel

Serie

Druk schakelaar 14 in.
Lampje A en B branden zwak.
Draai lampje A los. Lampje B gaat uit.
(ouderwetse kerstboomverlichting)

Parallel

Sluit schakelaar 15
Lampje A en B branden allebei helder.
(moderne kerstboomverlichting)

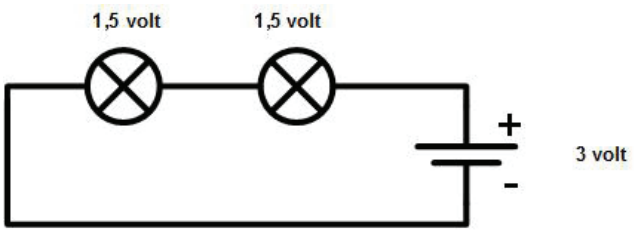
Verklaring

Een batterij geeft een bepaalde spanning. Twee penlights geven bij elkaar 3 volt.

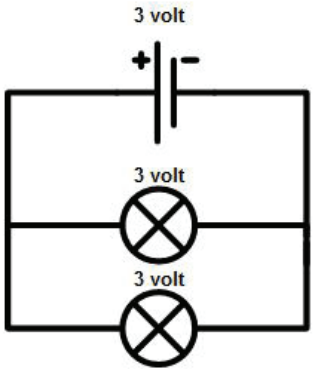
Bij een serieschakeling wordt deze spanning door de twee lampjes gedeeld. Ieder lampje krijgt 1,5 volt. Hierdoor branden ze zwakker.

Bij parallel staat er over beide lampjes evenveel spanning (3 volt) en branden ze feller.

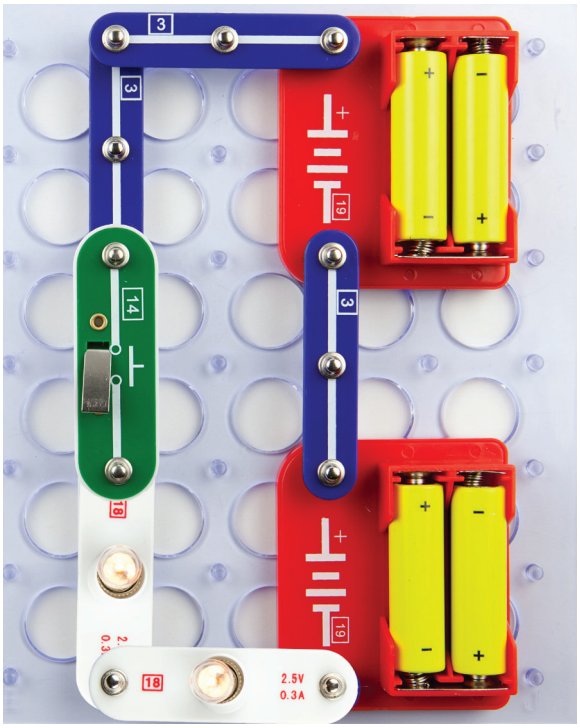
Serie



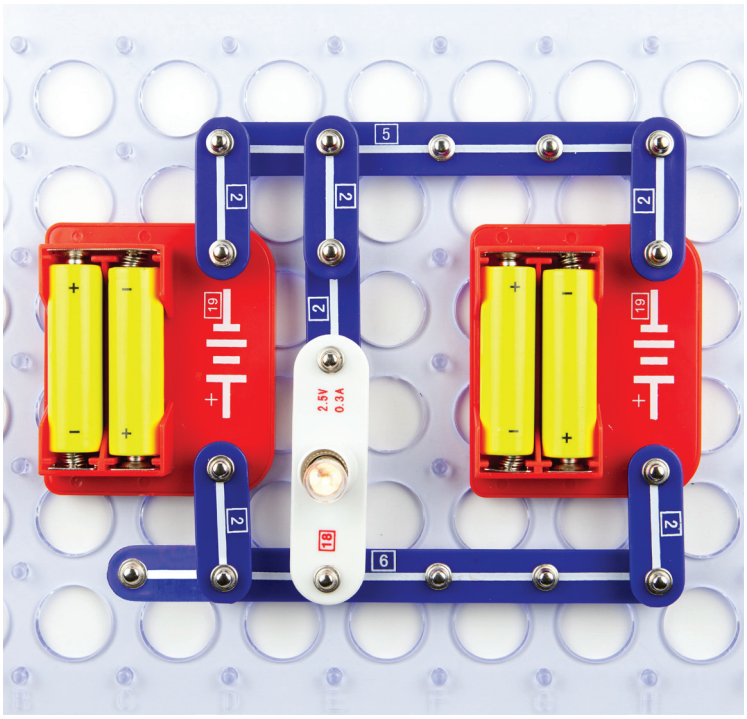
Parallel



Batterijen in serie en parallel



Serie



Parallel

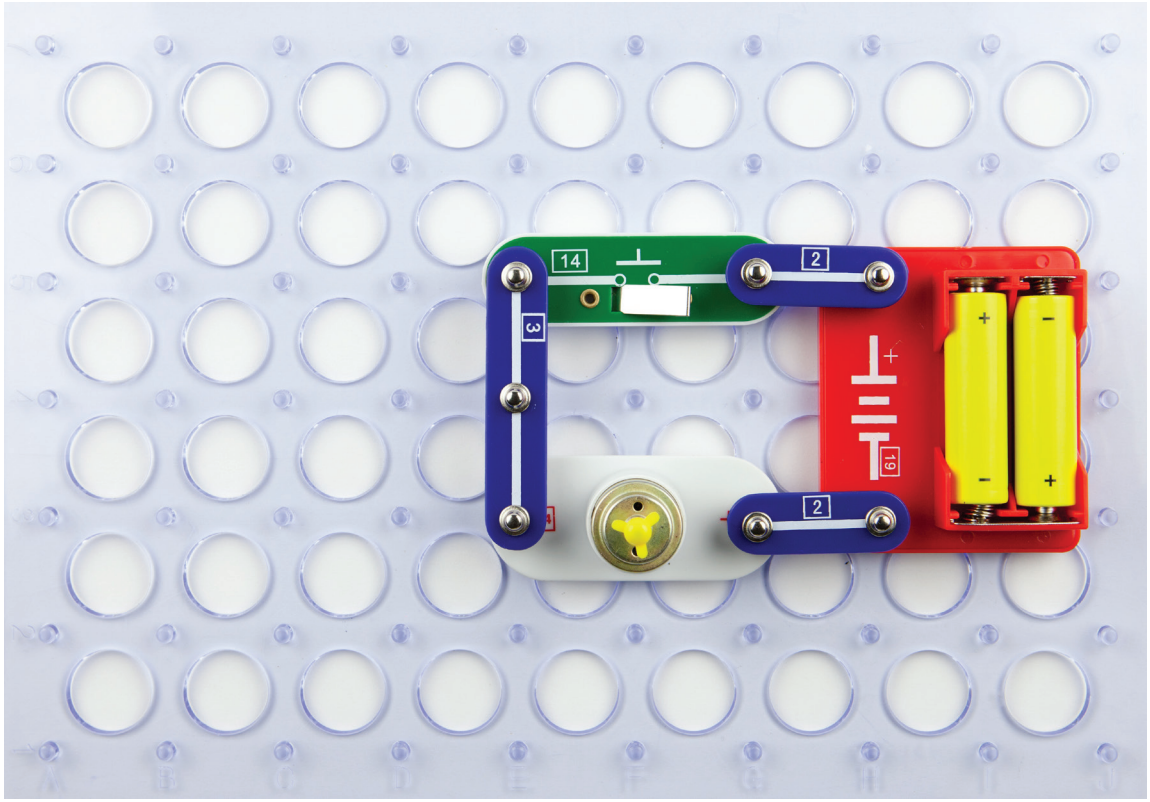
5a batterijen in serie

De batterijen zijn in serie geschakeld
van plus (+) naar min (-).
De spanning wordt dan 3 volt + 3 volt = 6 V

5b batterijen parallel

De batterijen zijn parallel geschakeld.
Van plus (+) naar plus (+) en van min (-) naar min (-)
De spanning 3 V blijft hetzelfde.
De batterijen gaan langer mee.

Motor



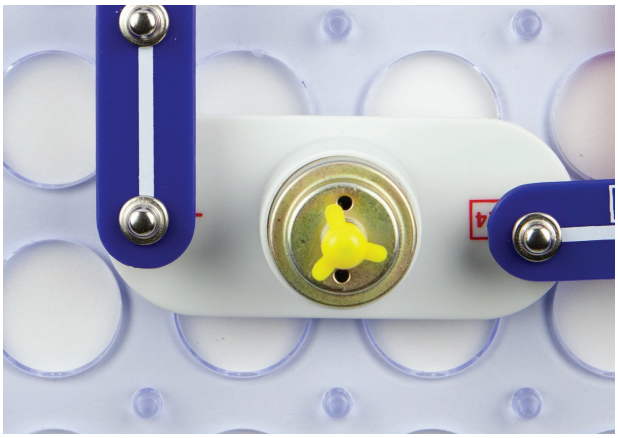
Onderzoek

Maak de schakeling.
Let op de + van de motor.
Sluit schakelaar 14.
De motor draait rechtsom/linksom?
Leg de propeller op de driepunt van de motor.
De propeller wil omhoog/omlaag?

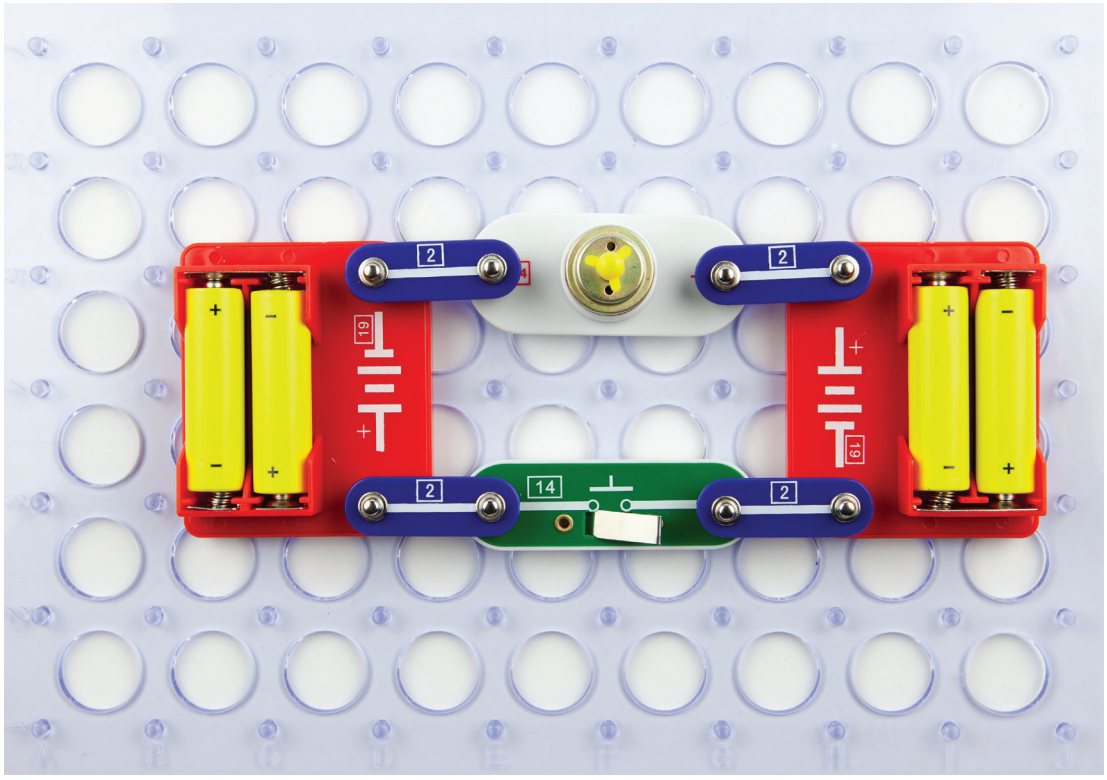
Let op!!! Leg de propeller voorzichtig op de motor. Niet duwen.
De driepunt moet precies zo hoog als de as zitten.
Eventueel voorzichtig omhoog trekken.

Maak de schakeling met de motor andersom.
De motor draait rechtsom/linksom?
De propeller wil omhoog/omlaag?

Motor omgedraaid



Vliegende schotel



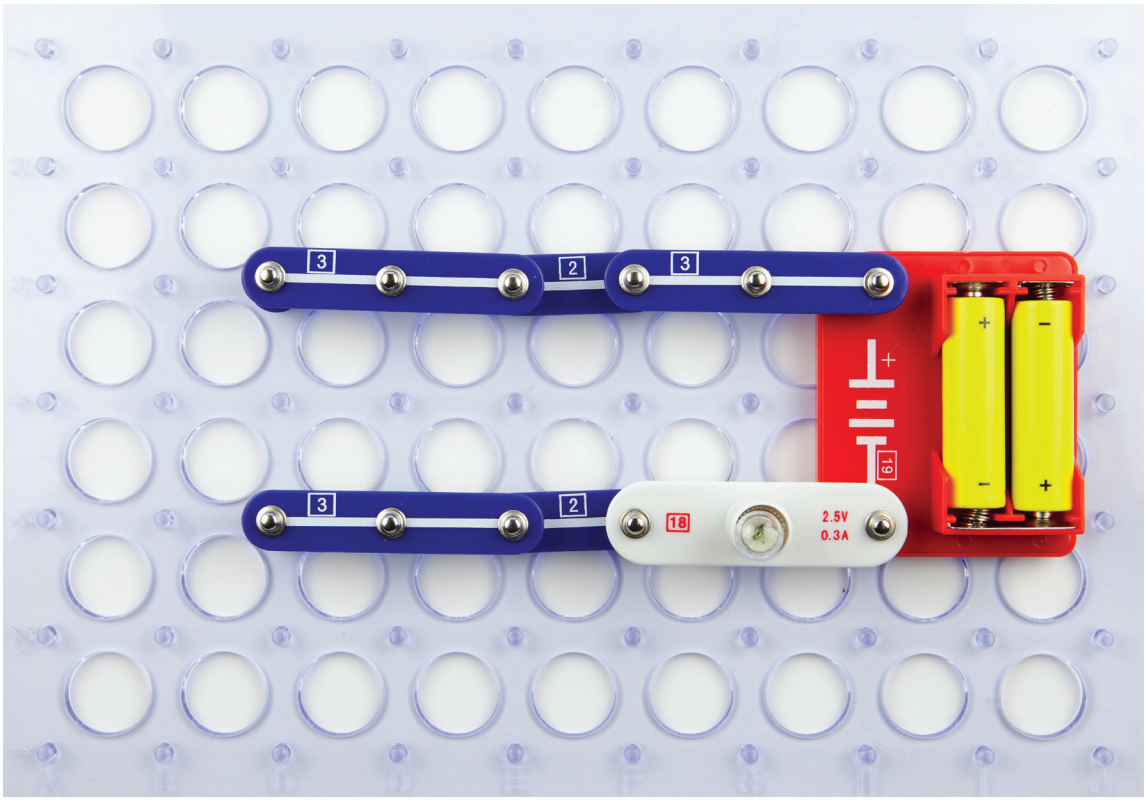
Gevaarlijk!

Let op!!! De motor heeft een groot vermogen. (Is sterk)
Vooral met nieuwe batterijen.
NIET boven de propeller hangen.

Druk op schakelaar 14
De propeller vliegt omhoog.
Draai de motor om.
Je hebt een ventilator.



Geleiding tester

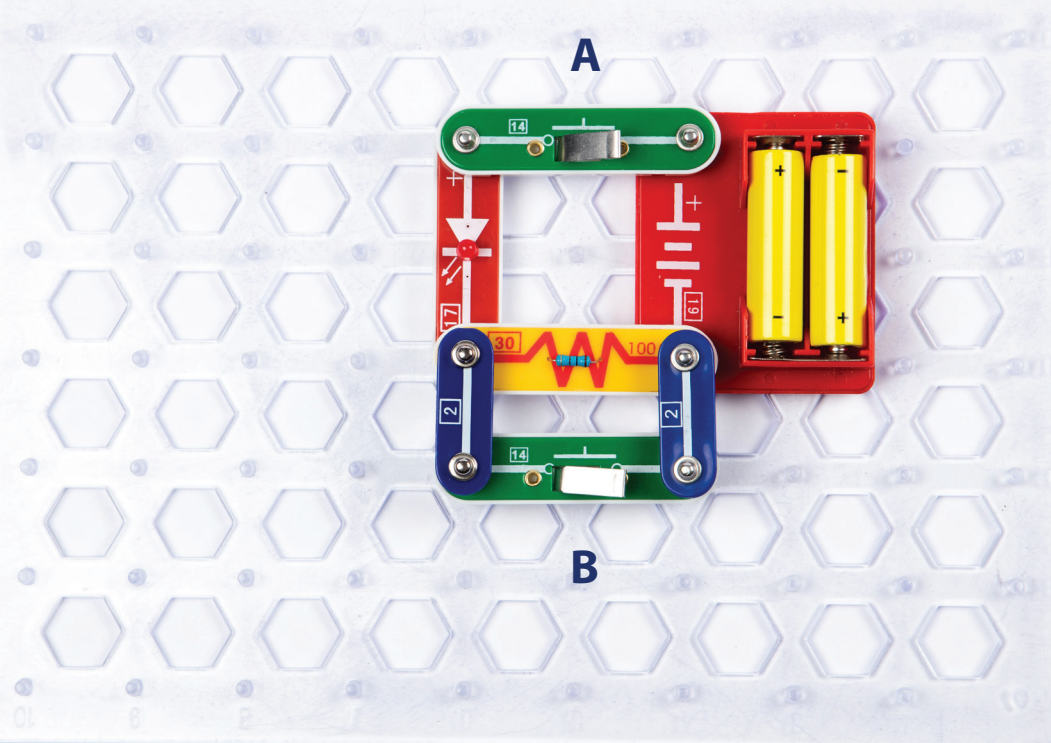


Wat geleidt stroom?

Onderzoek of materialen stroom geleiden of niet.
Verbind A en B met verschillende materialen.
Bijvoorbeeld: plastic, papier, hout , aluminium-folie, enz.
Brandt de lamp dan is het materiaal een geleider.
Brandt de lamp niet dan is het materiaal een isolator.
Maak een lijst van geleiders en isolators.

Geleiders	***Isolators***
----------	----------

Weerstand



Vernauwing

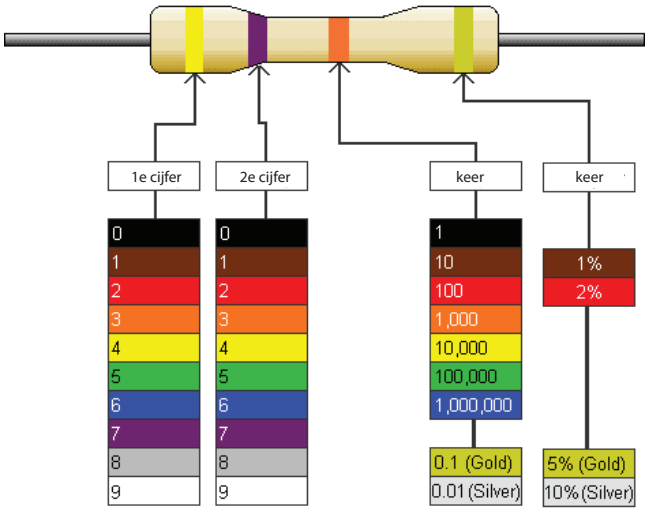
Sluit schakelaar A.
De LED brandt. De stroom loopt via de weerstand.

Sluit schakelaar B.
De LED brandt iets feller.
De stroom gaat via de makkelijkste weg, dus zonder de weerstand.

De weerstand laat de stroom moeilijk door.
Zoals wanneer je een tuinslang dichtknijpt.

Ω Het Ohm teken.

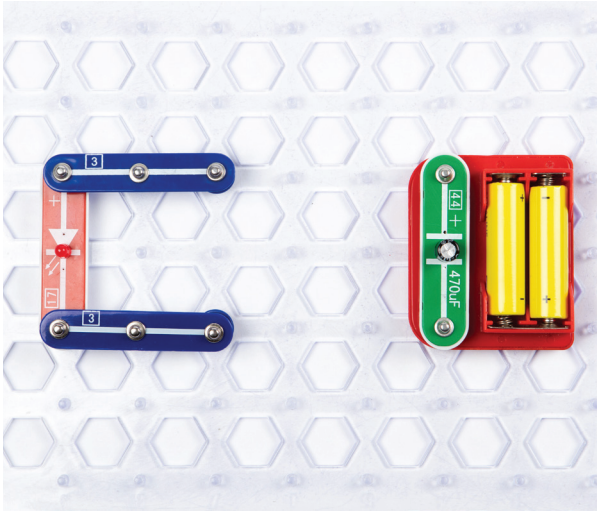
Kleurenschema weerstanden



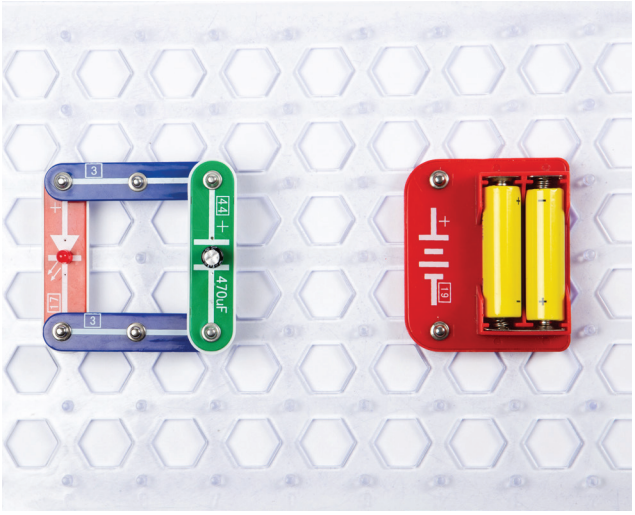
Geel:	4
Paars:	7
Oranje:	x 1000
Goud:	5% nauwkeurigheid
geeft:	47000 Ohm of 47k Ohm of 47k.

De 100 Ohm weerstand in deze doos geeft:
Bruin, Zwart, Bruin, Goud

Condensator



Laden



Ontladen

Laden

Houd de condensator 44 op de batterij.
Laat de condensator 20 tellen op de batterij zitten.
De plus van de condensator op de plus van de batterij.
Condensator 44 is nu geladen.

Ontladen

Haal condensator 44 van de batterij en druk hem op de blauwe drietjes.
De LED brandt heel even.
De condensator ontlaadt via de LED.

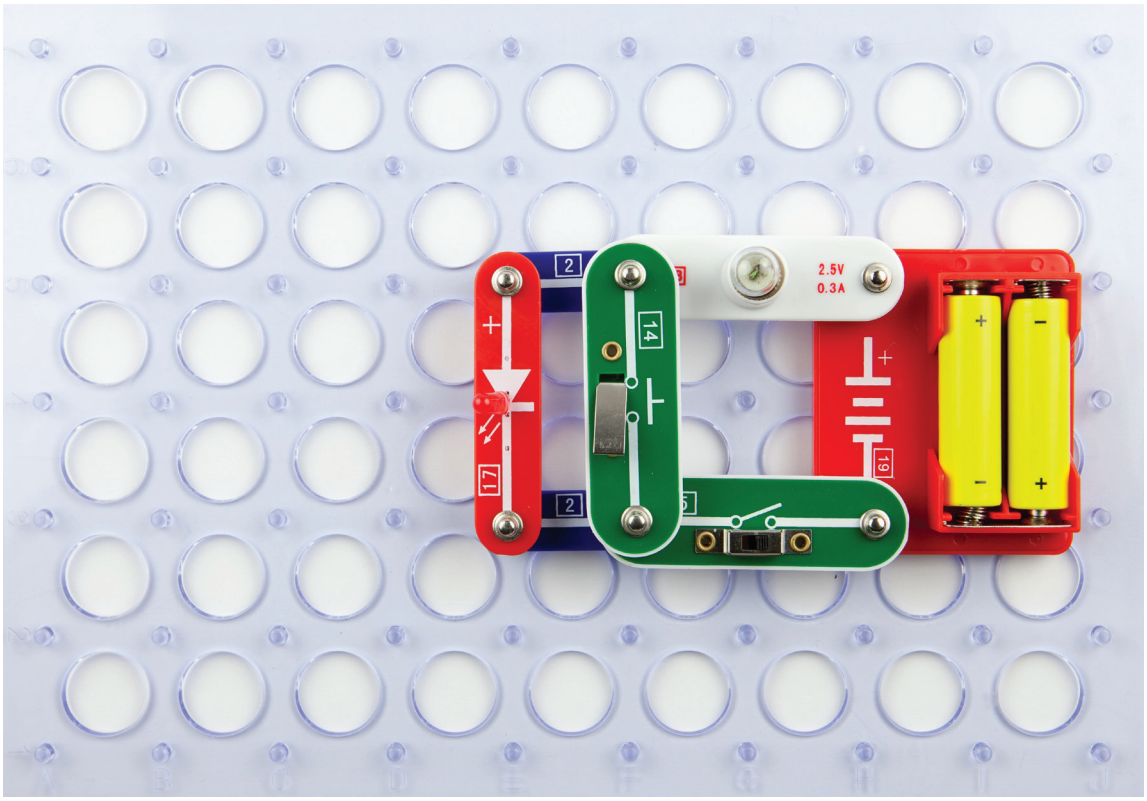
Verklaring

Je kunt een condensator vergelijken met een emmer met een gat in de bodem.
Er kan water in de emmer staan, maar niet lang.
Een condensator kan even een spanning op-slaan.

Toepassing

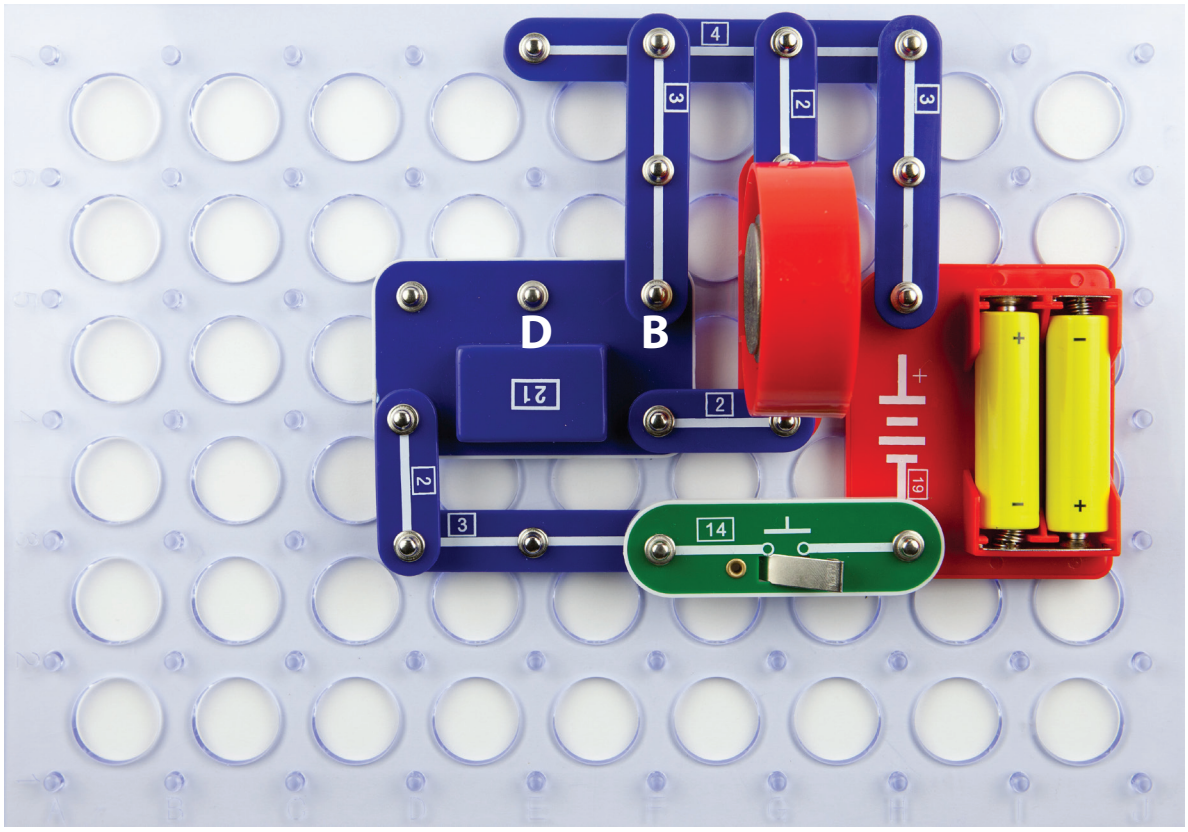
Condensatoren worden onder andere toegepast in een versterker van je radio om te zorgen dat er genoeg stroom op voorraad is om hard geluid uit je luidsprekers te laten komen.

Keuze schakeling



Als schakelaar 15 gesloten is brandt alleen de LED.
Als 14 en 15 gesloten zijn brandt alleen de lamp.
De stroom neemt de kortste weg (weg van de minste weerstand).

Muziek IC 21



Lichtmuziek

Sluit schakelaar 14
Je hoort Happy Birthday.
Verplaats drietje AB naar CD.
Je hoort ….

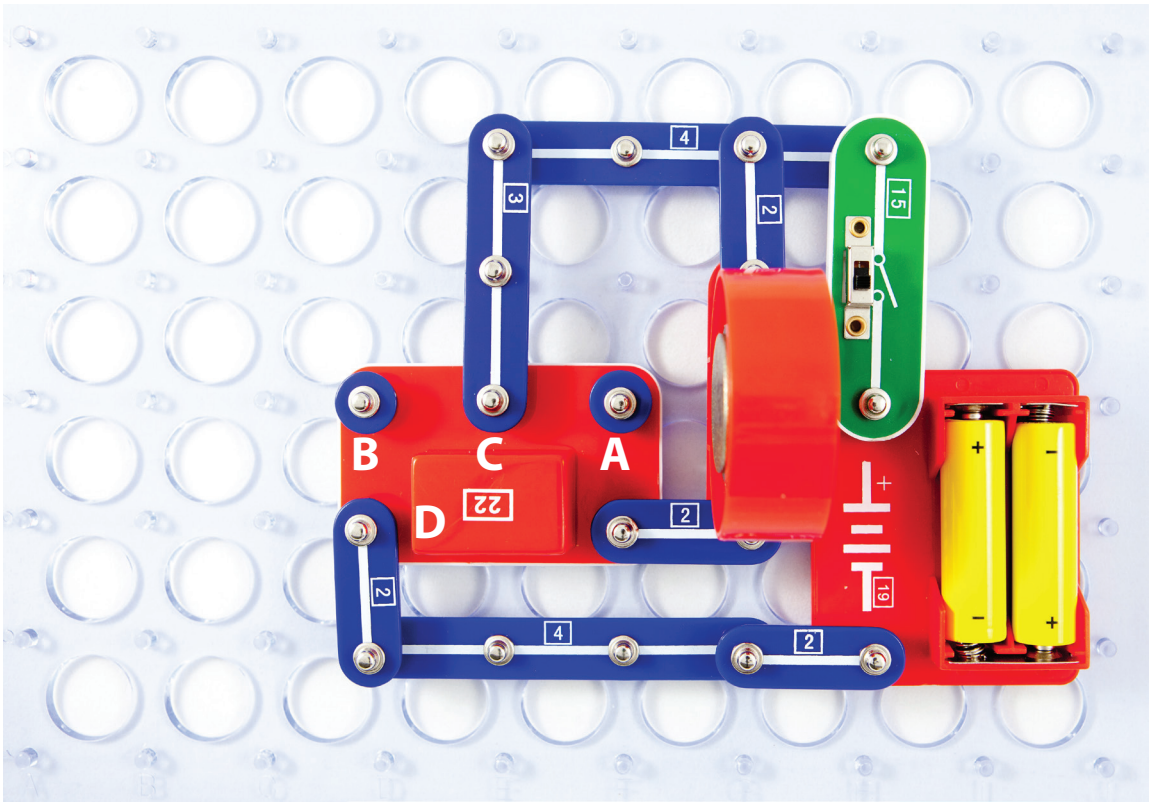
Vervang luidspreker 20 door LED 17.
Sluit schakelaar 14
LED 17 knippert op de maat van Happy Birthday.

Verplaats drietje AB naar CD
Je ziet ….

Harder



Geluid IC 22



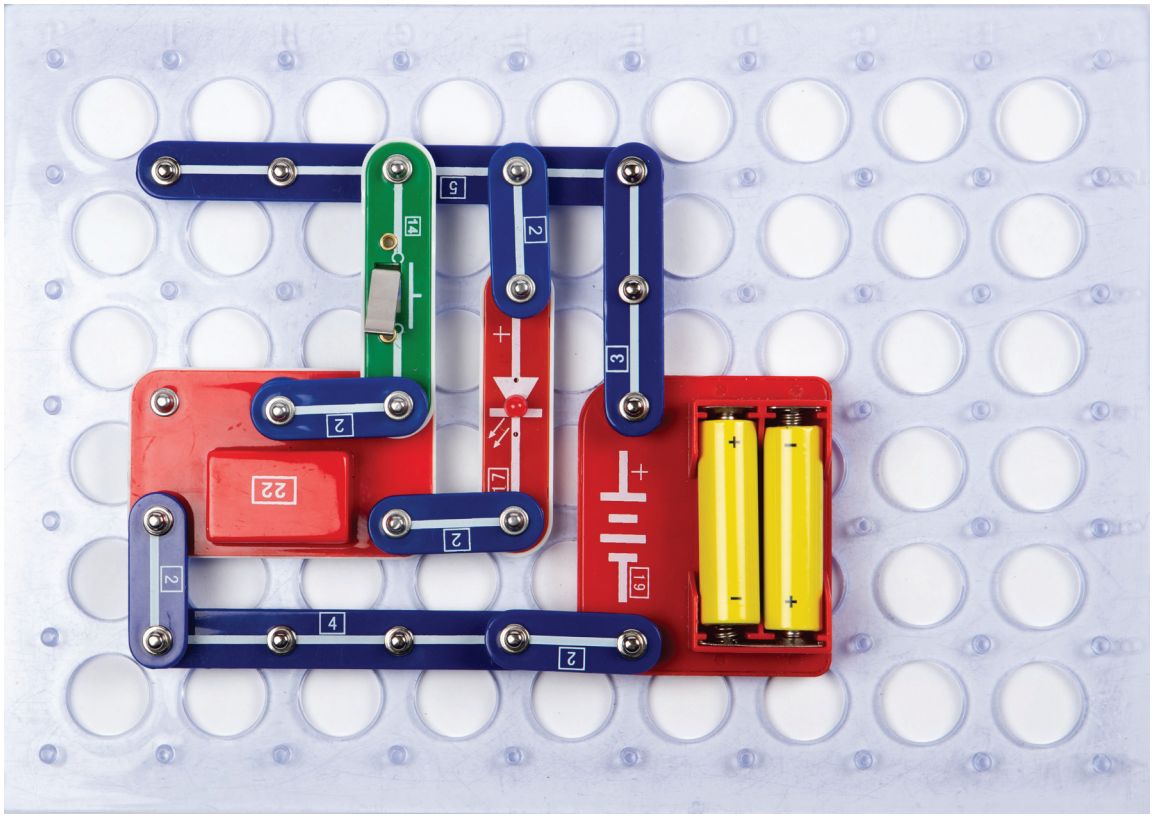
Verschillende geluiden

Sluit schakelaar 15
Je hoort een sirene.

Verbind met een tweetje B en C
Je hoort een andere sirene.

Verbind AC Je hoort....
Verbind BD Je hoort....

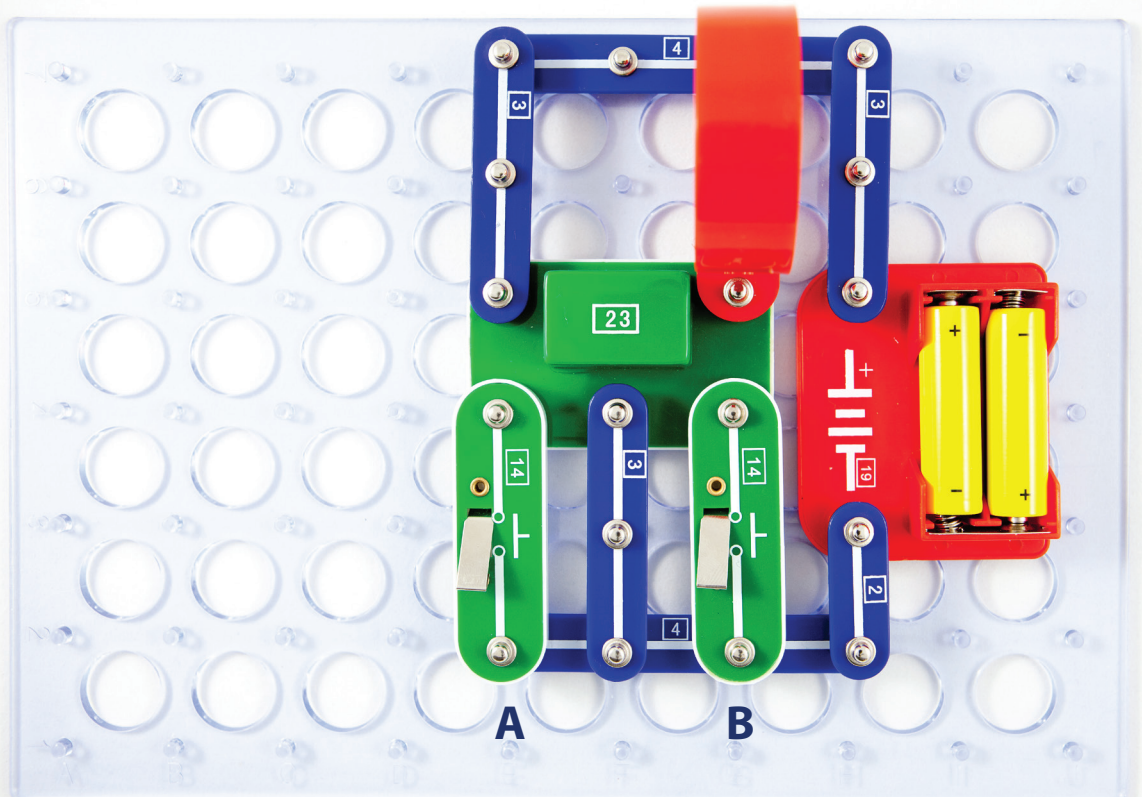
Knipperled



Knipperled

Druk op schakelaar 14 en houd deze ingedrukt.
De LED begint te knipperen.

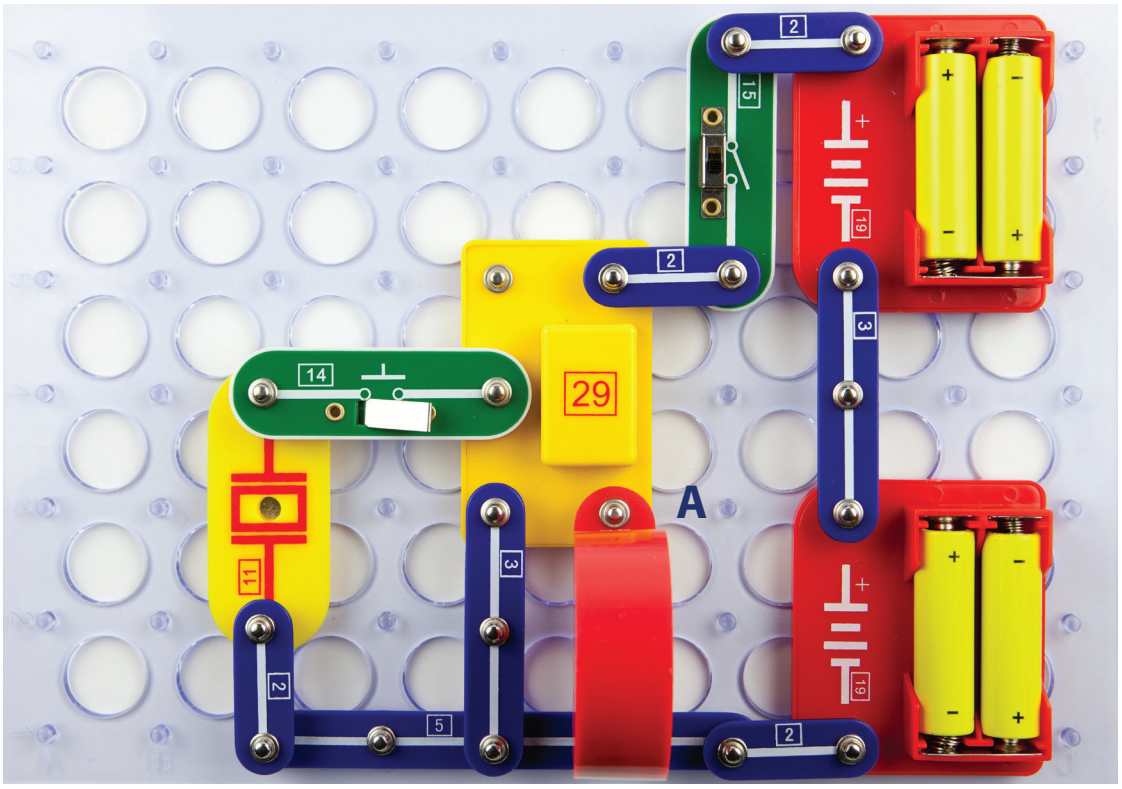
Space War IC 23



Druk een paar keer rustig op schakelaar A.
Je hoort steeds andere geluiden.

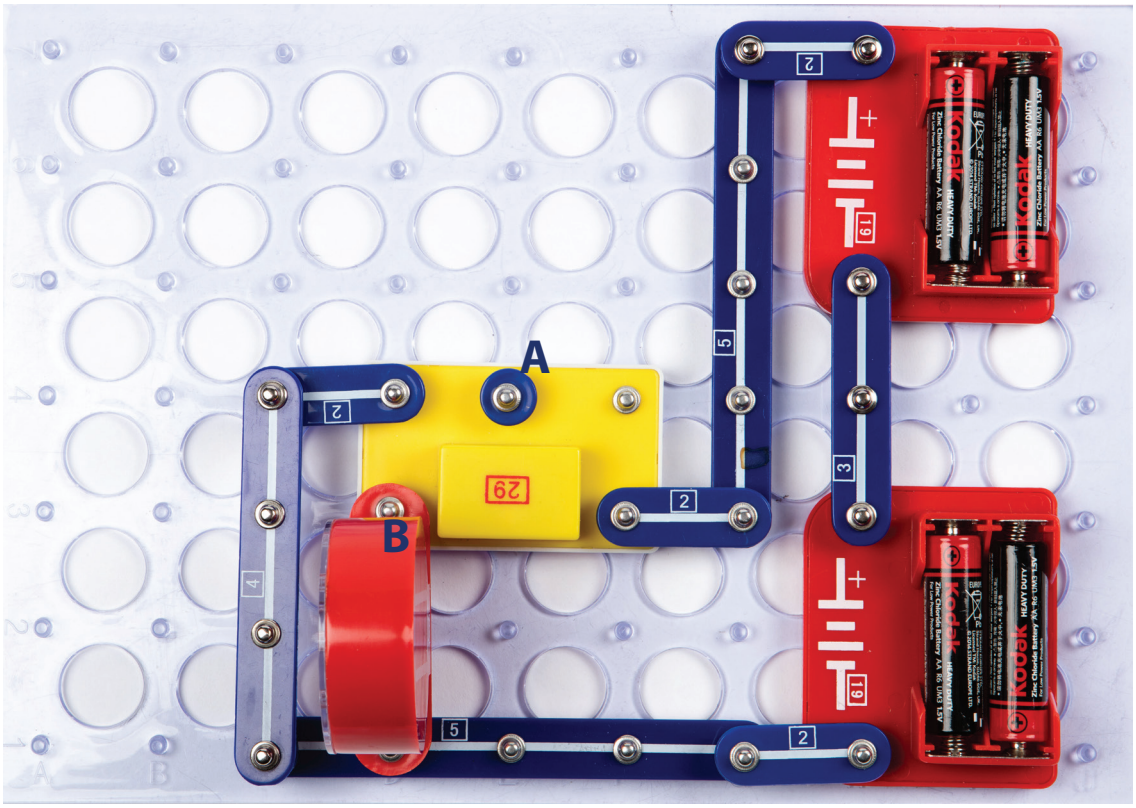
Doe hetzelfde met schakelaar B.
Je hoort....

Power (vermogen) IC 1



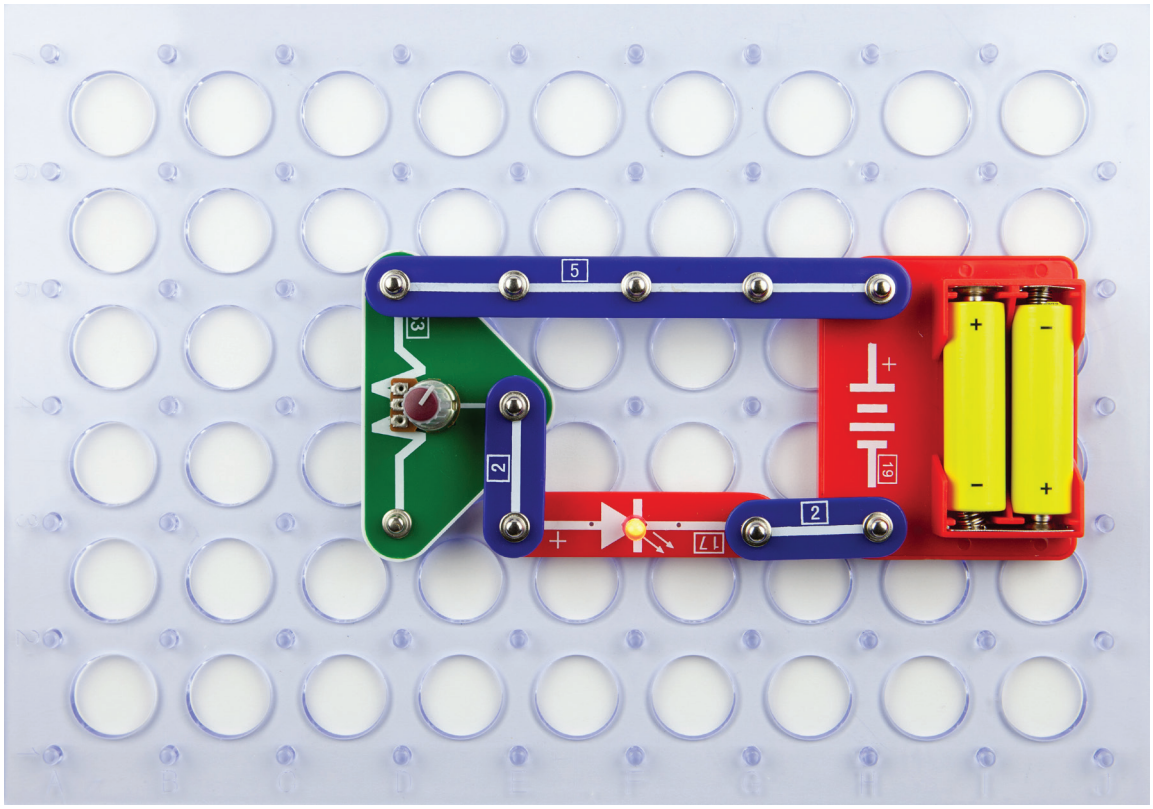
Sluit schakelaar 15.
Druk schakelaar 14 in.
Druk met een vinger op A.
Je hoort een schelle pieptoon.
Druk ook met andere vingers op A.
De hoogste toon hoorde ik met mijn ……
vinger.
De laagste toon hoorde ik met mijn ….. vinger.

Power (vermogen) IC 2



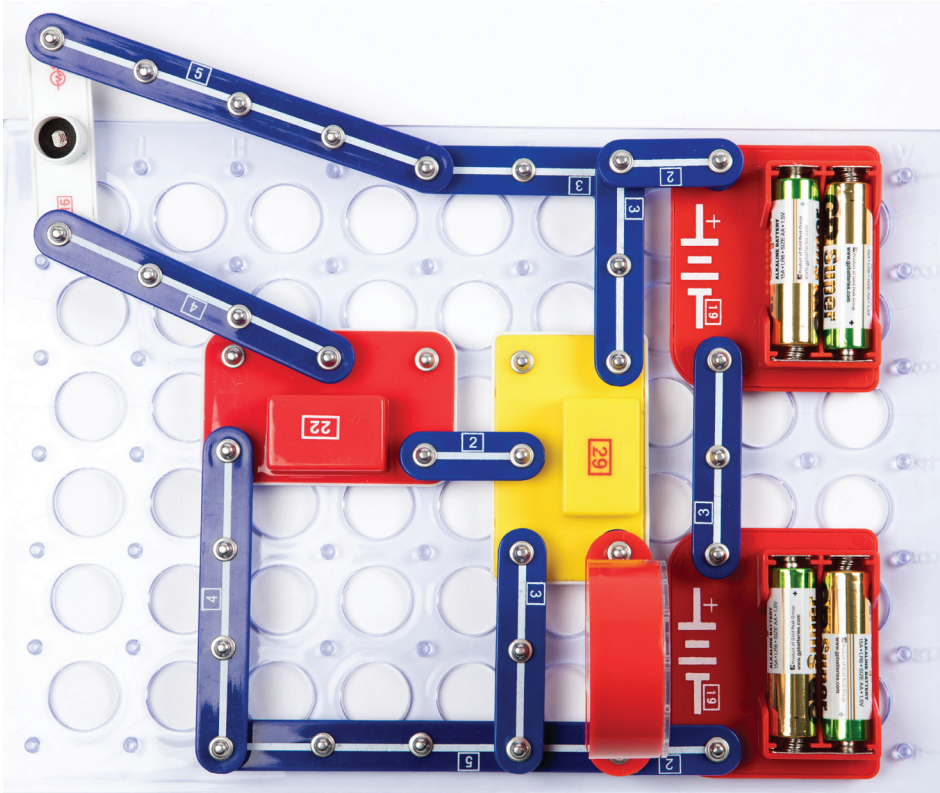
Verbind A en B met je (natte) vingers om verschillende geluiden te maken.

Variabele weerstand (53)



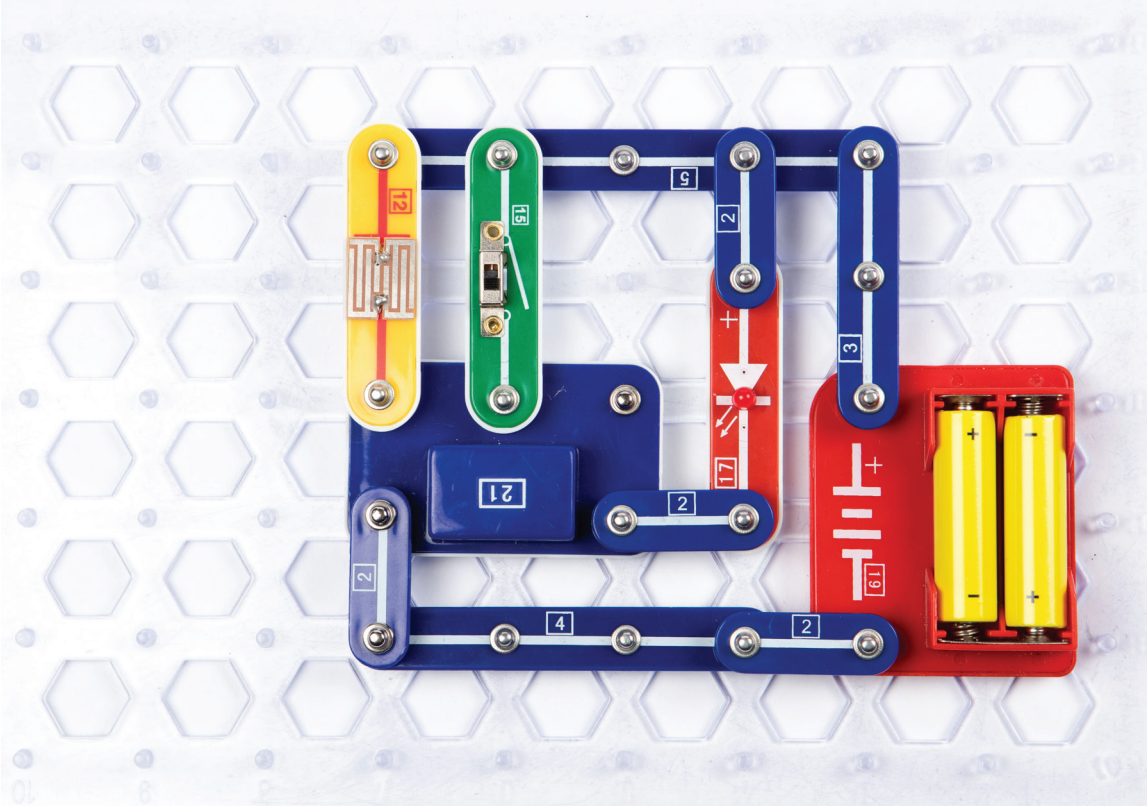
Draai de knop van variabele weerstand 53.
De LED brandt zwak en fel.

Lichtsensor



Schijn licht op de lichtgevoelige weerstand 16.
Er klinkt muziek.

Regenalarm

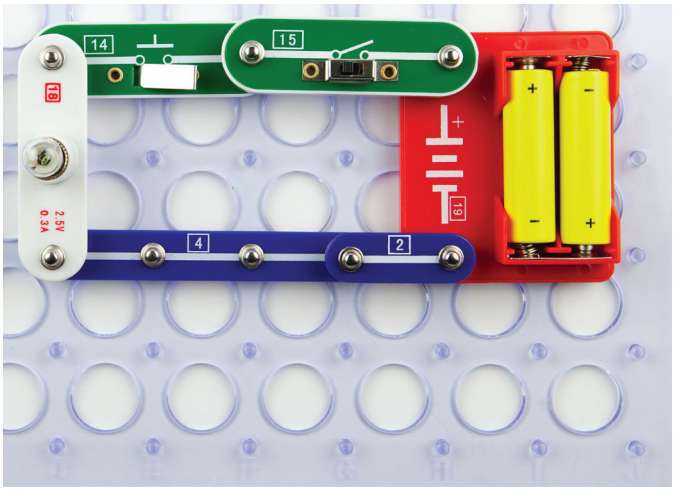


Sluit schakelaar 15.
LED17 knippert op de maat van Happy Birthday.
Wacht tot de LED uitgaat.
Het alarm is nu scherpgesteld (armed).

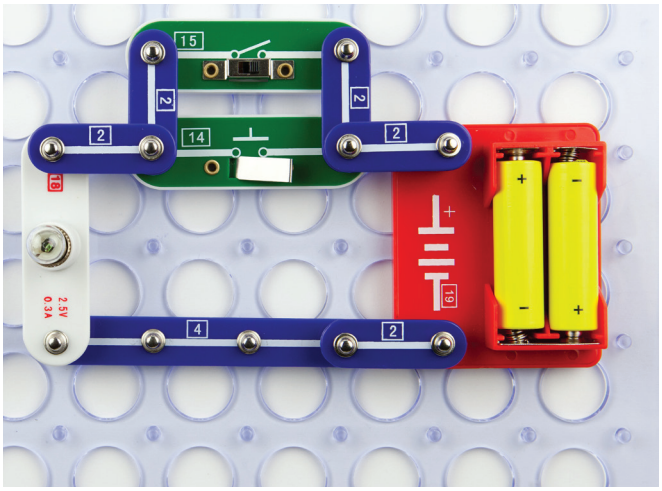
Raak schakelaar 12 aan met een (natte) vinger.
De LED knippert weer.
Je hebt een regenalarm gemaakt.

Vervang schakelaar 12 door andere schakelaars.
Bedenk wat voor alarm je daarmee maakt.
Vervang de LED 17 door de luidspreker.

EN poort OF poort



EN-poort



OF-poort

EN-poort

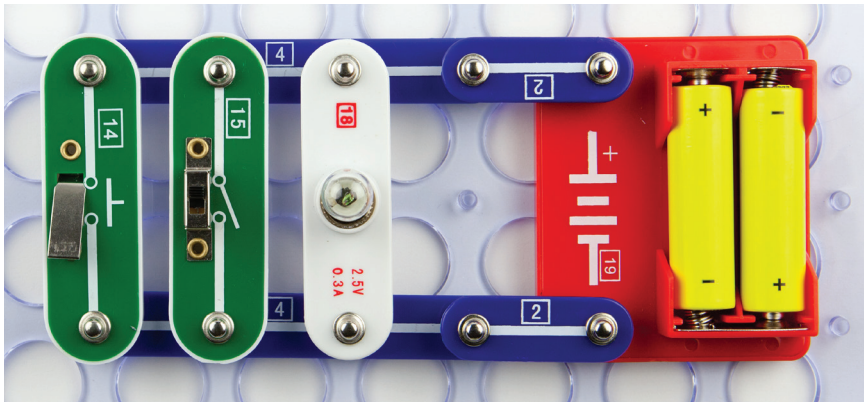
Lamp 18 brandt als de schakelaars 14 EN 15 gesloten zijn.

OF-poort

Lamp 18 brandt als schakelaar 14 OF 15 gesloten is.

NOT en EN-poort





LET OP: je sluit de batterij hiermee kort, doe dit niet te lang!

NOT-poort

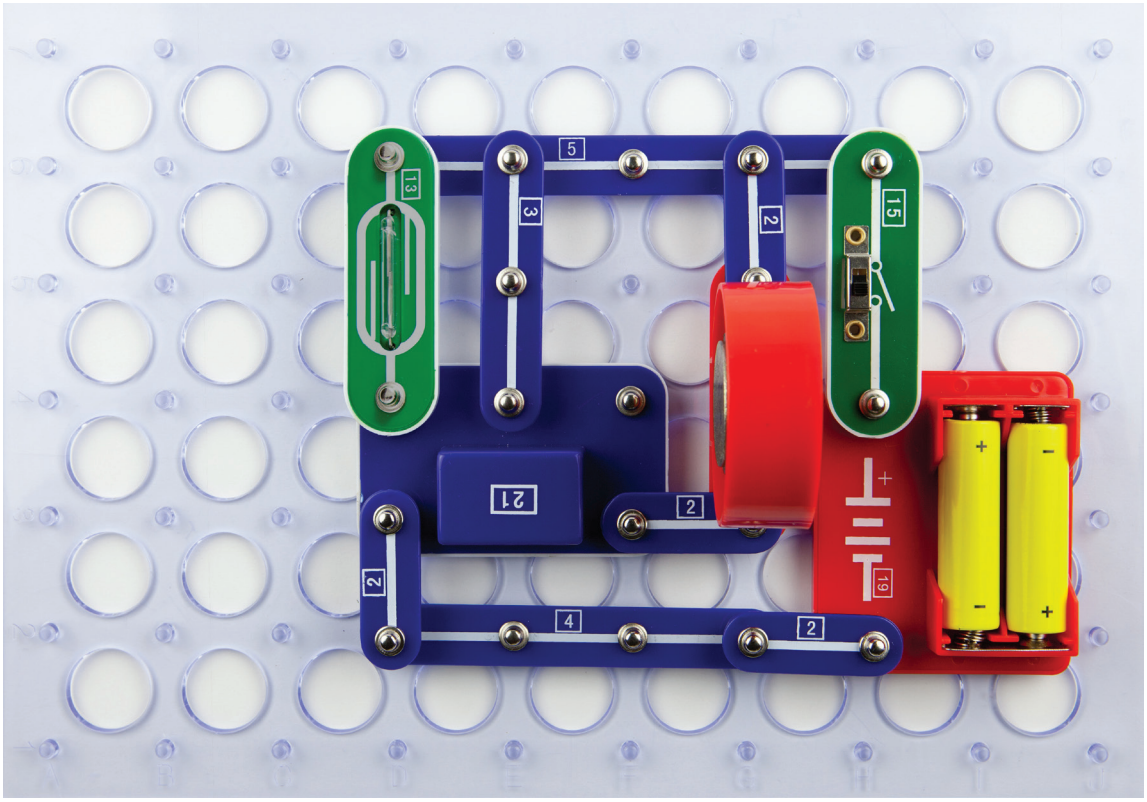
Lamp 18 brandt.
Sluit schakelaar 15
De lamp gaat uit.
De stroom kiest de gemakkelijkste weg.
De schakelaar geeft minder weerstand dan het lampje.

De NOT en OF-poort

Lamp 18 brandt als de schakelaars uit zijn.
Lamp 18 gaat uit als je schakelaar 14 OF 15 sluit.

Als je een schakelaar vervangt door een draad naar bijvoorbeeld je fiets dan gaat de lamp branden als iemand je fiets steelt en de draad breekt.

Deur alarm



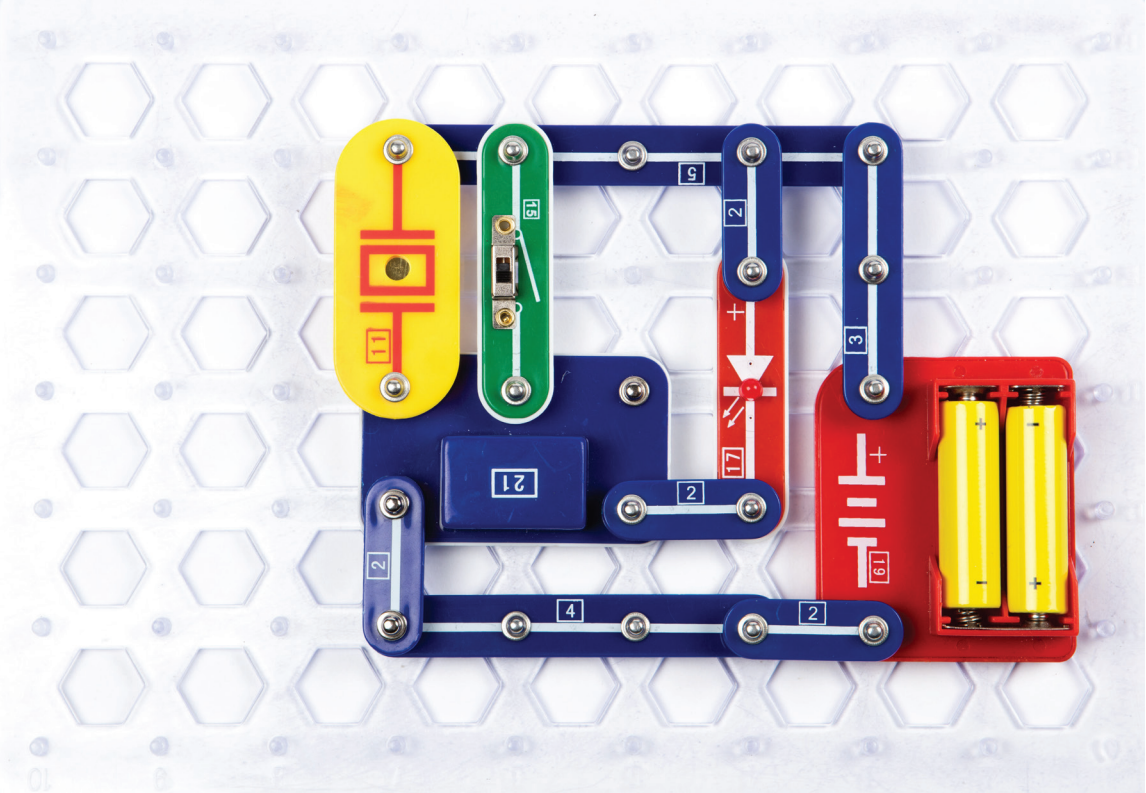
Sluit schakelaar 15.
Laat de muziek uitspelen...

Beweeg de magneet langs schakelaar 13.
De muziek begint opnieuw.

Als je de magneet aan een deur bevestigt, zo dat hij langs de reed-schakelaar (13) gaat zodra de deur open gaat, dan krijg je een deur alarm.

Nu kan je een regenalarm maken door schakelaar 13 te vervangen door 12.

Geluid alarm

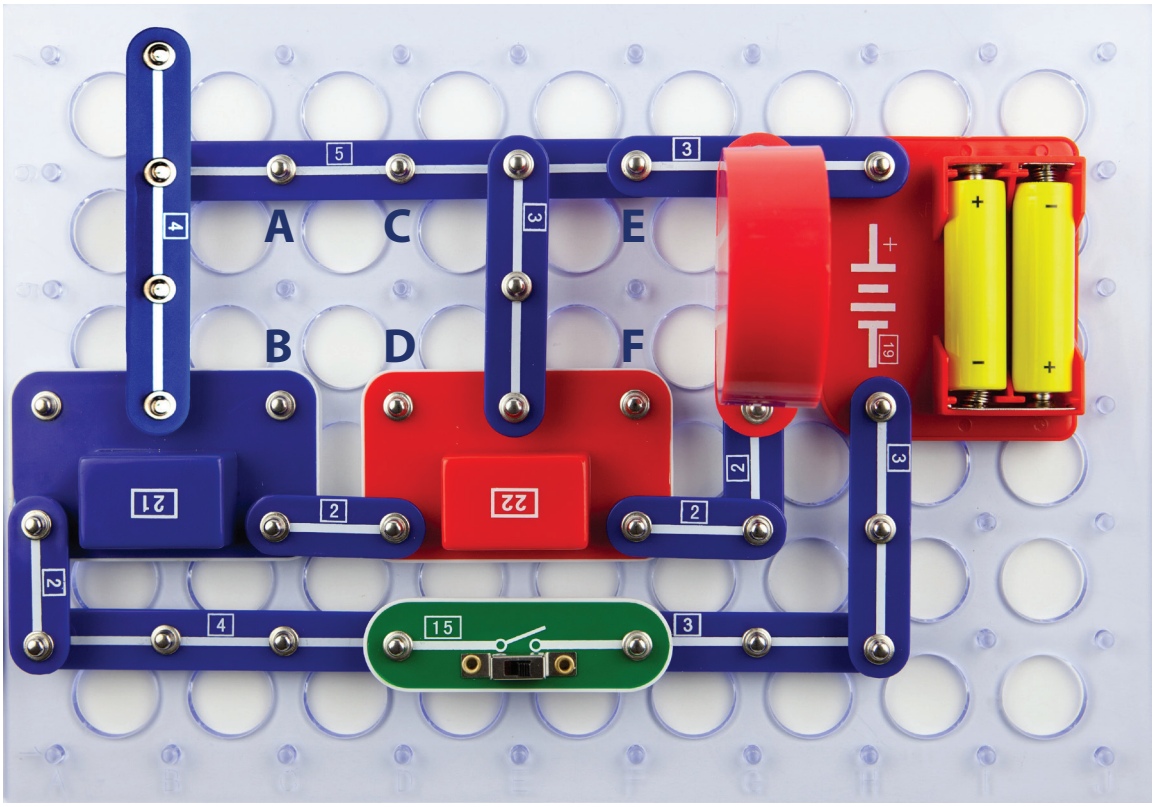


Sluit schakelaar 15
Wacht totdat LED 17 niet meer brand.
Klap in je handen boven geluidschakelaar 11.
LED 17 brandt weer.

Maak een magneet-alarm.
(Vervang schakelaar 11 door 13)

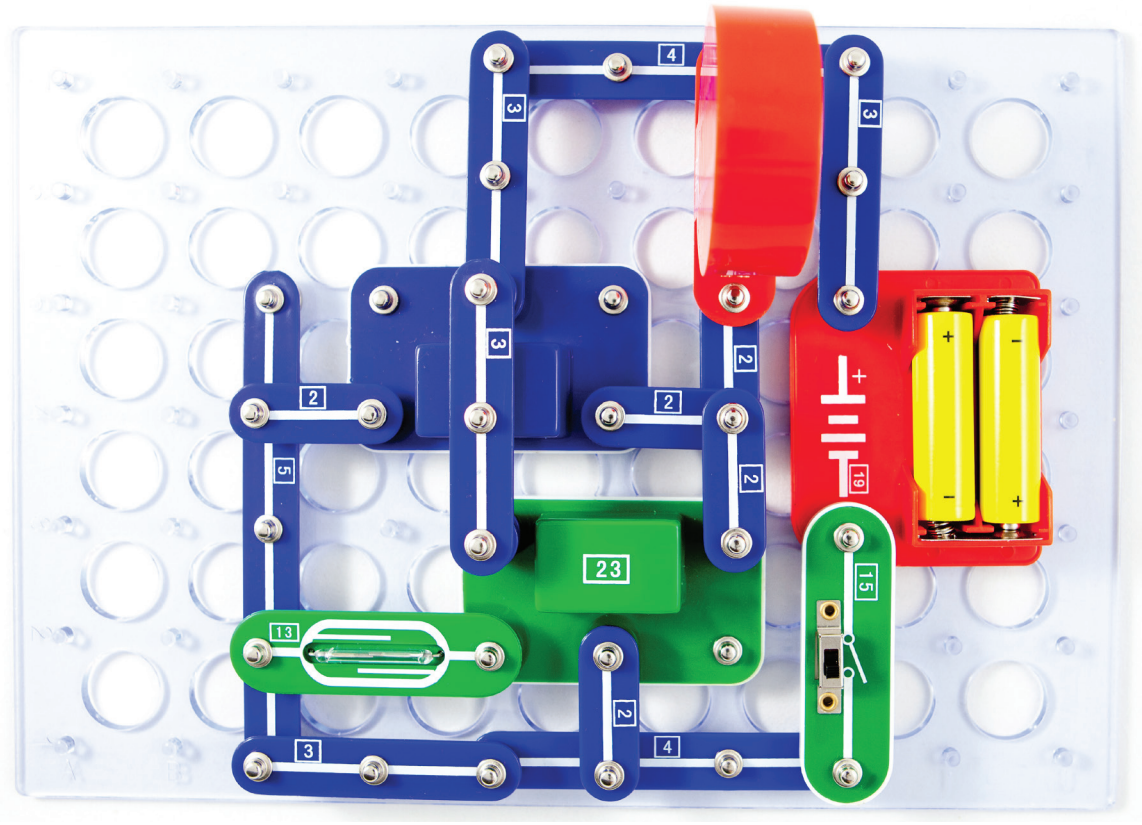
Toepassing: als je bij een lopende band bij iedere 24e doos een magneetje doet kan bijvoorbeeld de volgende pallet klaargezet worden.

Geluiden test



Sluit schakelaar 15.
Je hoort allerlei geluiden door elkaar.
Verbind ook AB. Je hoort …..
Verbind CD. Je hoort …..
Verbind EF. Je hoort …..

Muziek met ritme tester

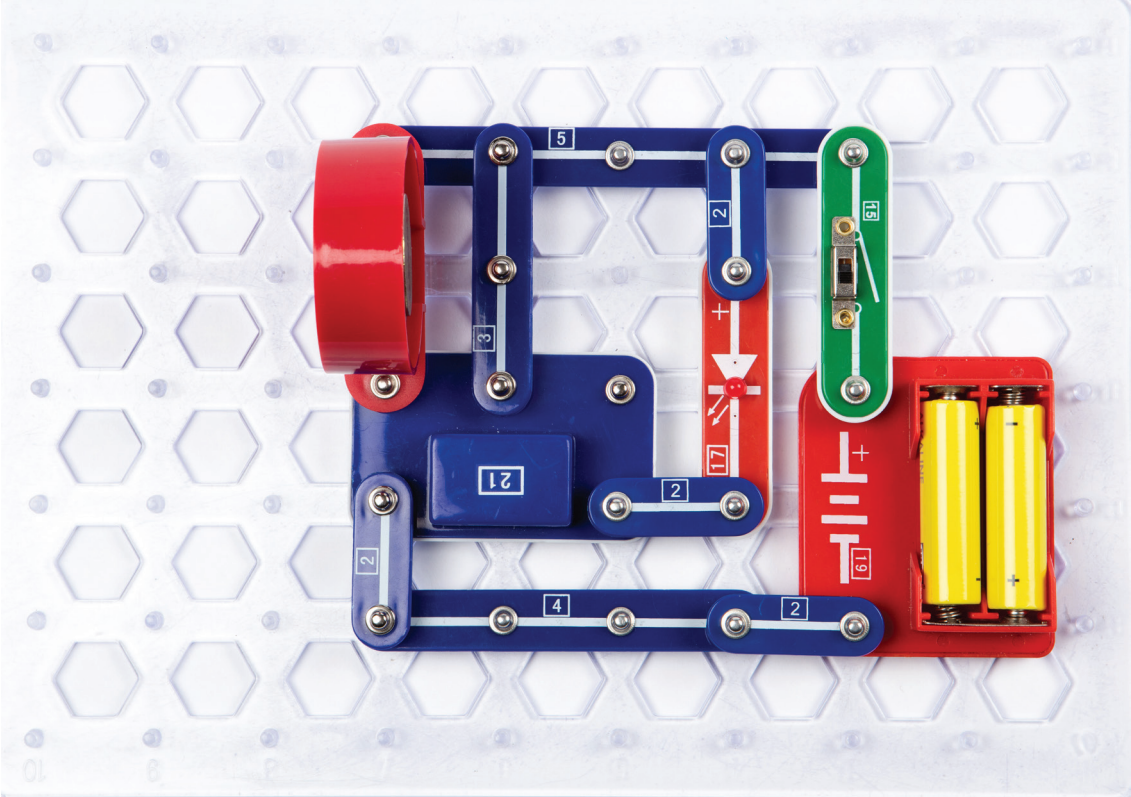


Sluit schakelaar 15.
Je hoort muziek.
Houd de magneet bij magneetschakelaar 13.
Je hoort muziek met ruimtegeluiden door elkaar.

Zet de geluiden uit.
Sluit schakelaar 15 weer.
Wacht tot de muziek uit is.
Houd de magneet op verschillende plaatsen bij schakelaar 13.

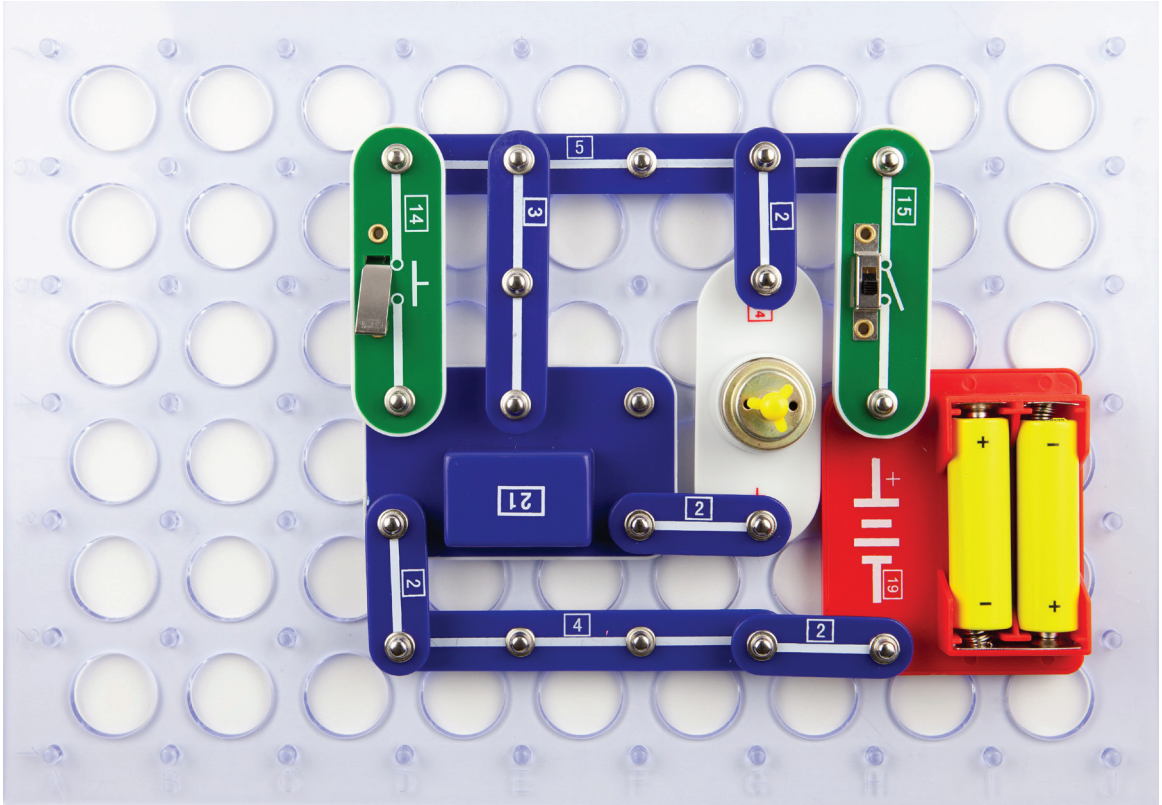
Je hoort ……

Luidspreker als geluidsensor



Sluit schakelaar 15.
De LED 17 brandt.
Wachten tot de LED uit gaat.
Klap hard in je handen of tik zachtjes tegen de speaker.
De LED gaat aan.

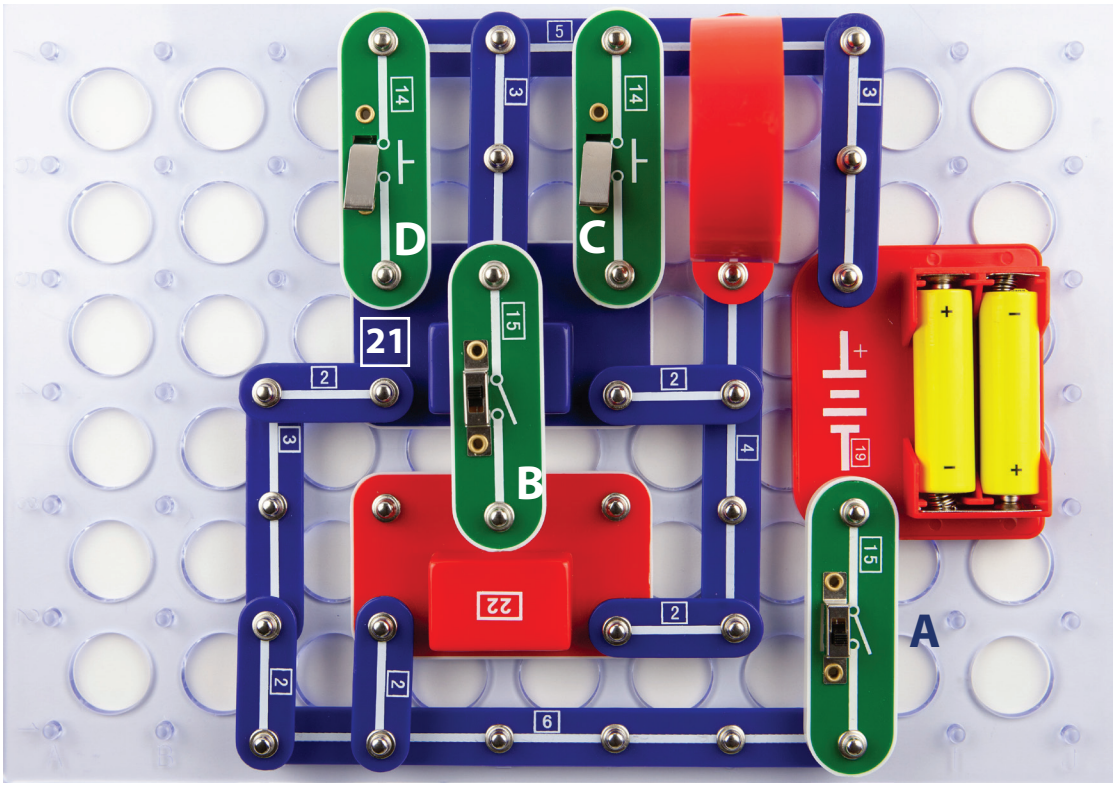
Motor muziek



Sluit schakelaar 15.
De motor geeft zachte muziek.
Wacht tot het stil wordt.
Druk schakelaar 14 in.
De muziek speelt weer.

Verklaring: de motor bevat opgerolde koperdraad. Dit noemen we een spoel. Als je spanning op de spoel zet dan gaat er een stroom lopen. De spoel wordt magnetisch. In de motor zit ook eem magneet. Doordat deze magneten elkaar afstoten gaat de spoel trillen. Door deze trilling wordt lucht in beweging gebracht net als bij een luidspreker. Hierdoor hoor je muziek uit de motor.

Sirene met muziek



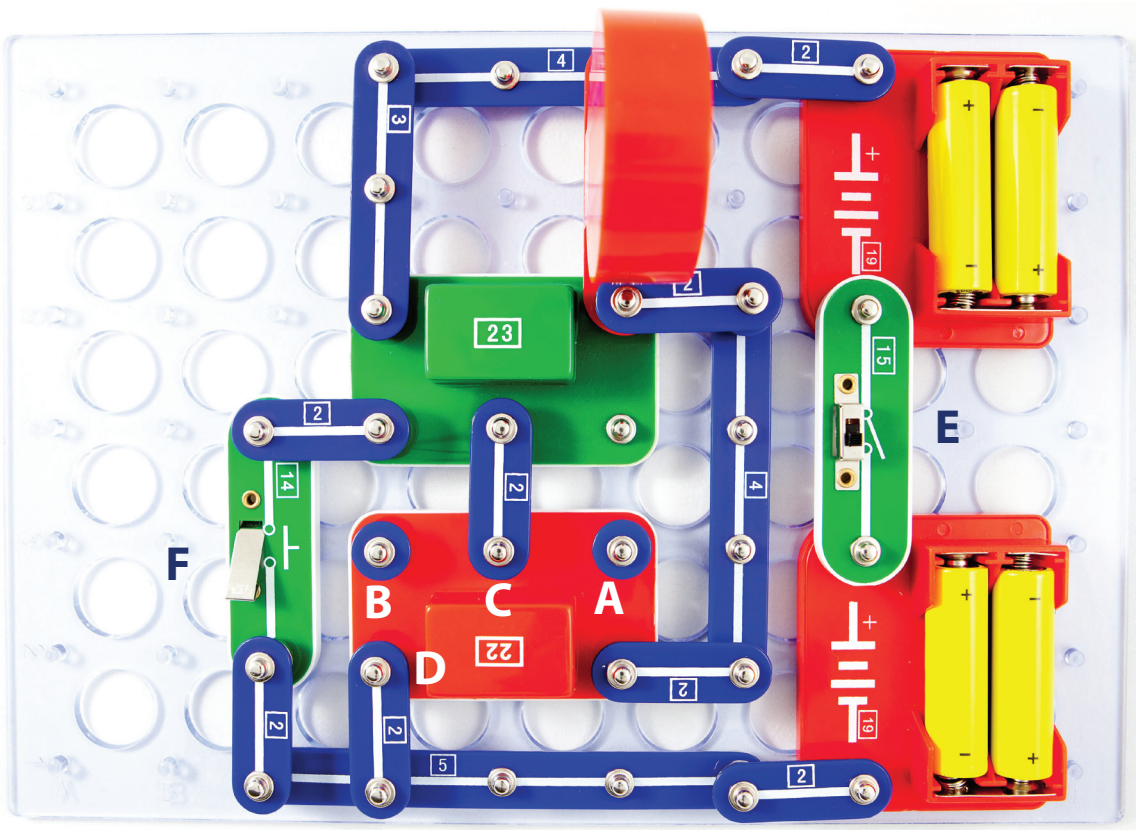
Sluit de schakelaar bij A.
Je hoort muziek.
Wacht tot de muziek stopt.

Sluit de schakelaar bij B.
Je hoort een sirene.

Druk op C.
De muziek begint weer, maar stopt als je loslaat.

Sluit A én B.
Wacht weer tot de muziek stopt.
Sluit D.
De muziek begint weer en gaat door als je D loslaat.

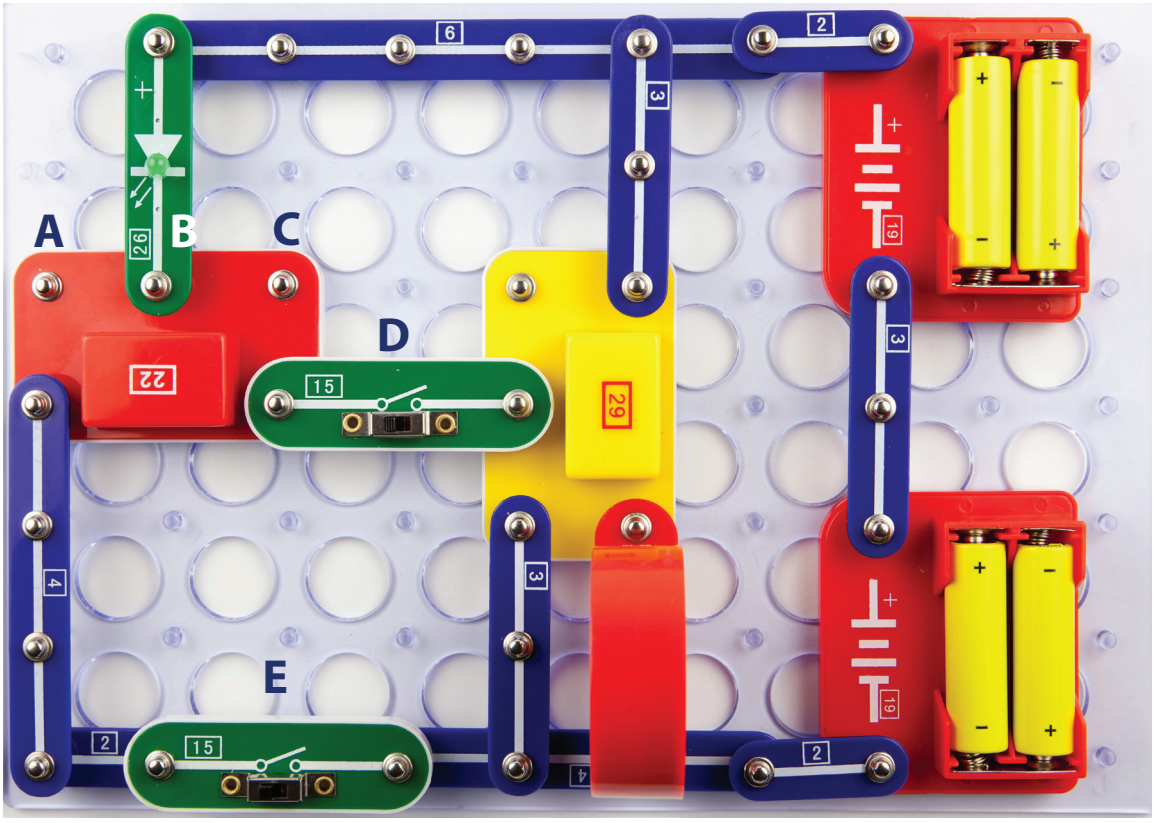
Filmgeluiden



Sluit schakelaar E.
Druk op schakelaar F.
Je hoort:

Verbind BC en druk op F	Je hoort….
Verbind AC en druk op F	Je hoort….
Verbind BD en druk op F	Je hoort….

Licht en filmgeluid



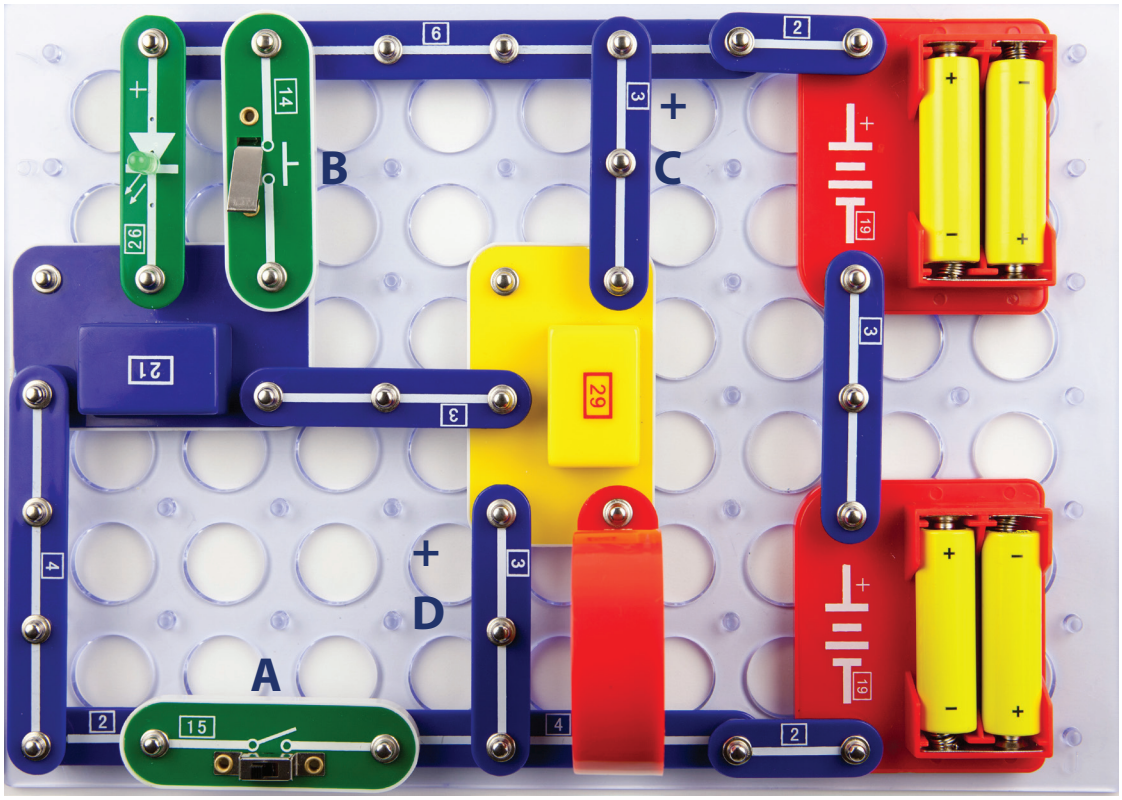
Sluit schakelaar E
De LED brandt helder.

Sluit schakelaar D.
De LED brandt een beetje.

Sluit D en E.
Verbind AB Je hoort….
Verbind BC Je hoort….

LET OP: vervang nooit de LED door een drietje, want dan gaat IC 22 stuk !

Geluid en stroomrichting



Sluit schakelaar A.
Je hoort muziek.
De LED brandt.
Wacht tot de muziek stopt.

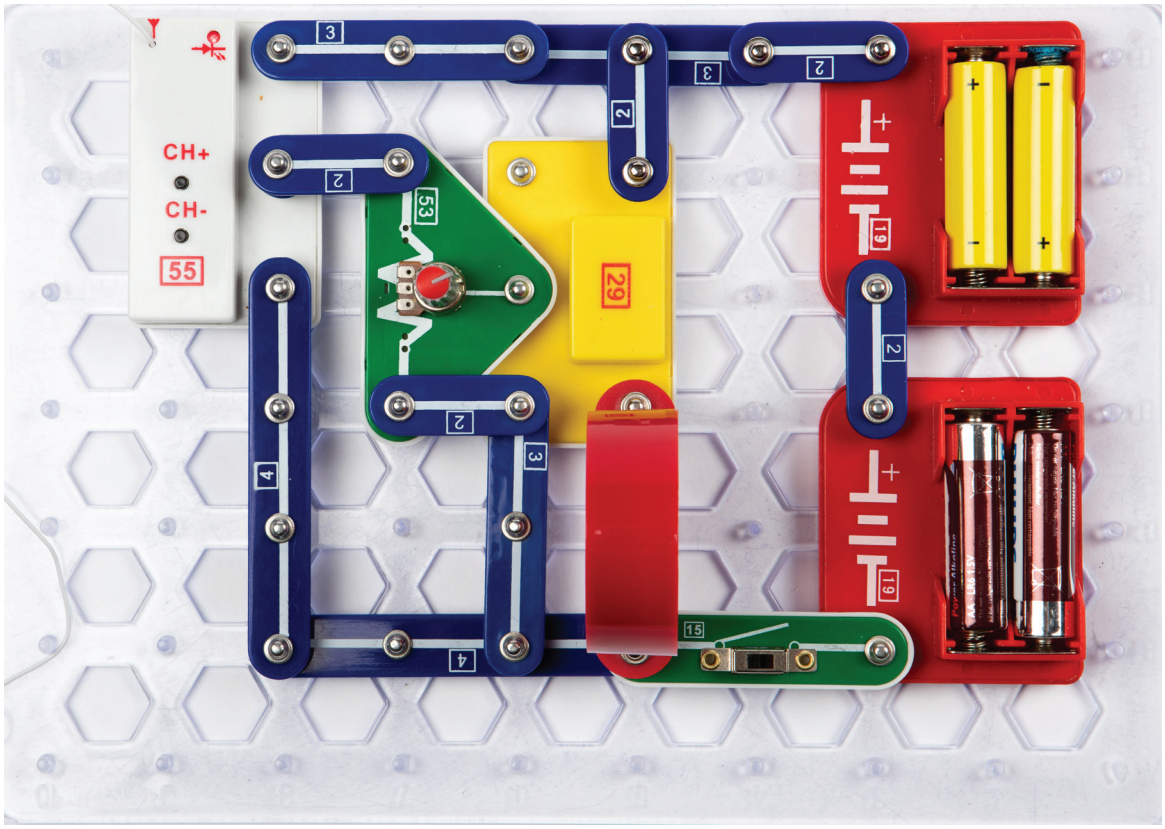
Druk schakelaar B in.
De muziek begint weer.
De LED brandt.

Vervang drietje C door een LED.
(Let op de richting)

Druk schakelaar B in.
Je hoort zachte muziek.
LED C brandt.

Vervang drietje D door een LED.
(Let op de richting)
Je hoort…
Je ziet….

Radio



Zender zoeken

Sluit schakelaar 15.
Je hoort radiogeluid.
Druk op CH+ (CH staat voor channel, dat betekent kanaal of zender in het engels) en je krijgt andere zenders.
Met CH- ga je terug langs de zenders.

Met de draaiknop van variabele weerstand 53 regel je het volume (harder en zachter).

