

Heutink Elektronica

Techniek & Wetenschap Stap voor Stap

Harry Valkenier
Sitan van Sluis



Klik en klaar

Handleiding

Kerdoel 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 brengt 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

Kerdoel 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 brengt 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.







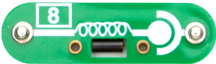






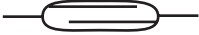

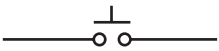





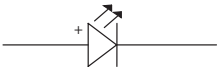


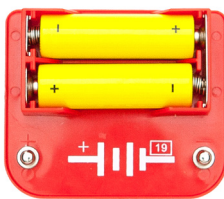



Sitan van Sluis, Harry Valkenier

Waarschuwing!






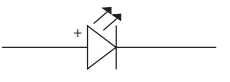

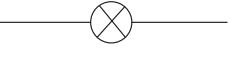

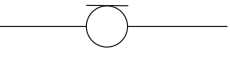


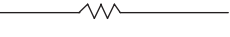

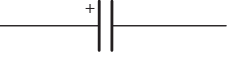

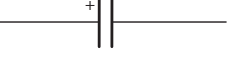

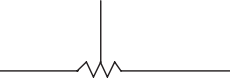


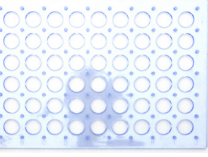

Sluit transistors, condensators en IC's niet zo maar aan dan kan het onderdeel stuk gaan!
Kijk goed naar de bouw beschrijving en bouw die na. Condensatoren hebben een plus en een min, die staat op de bouwsteen.

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!

Symbolenlijst

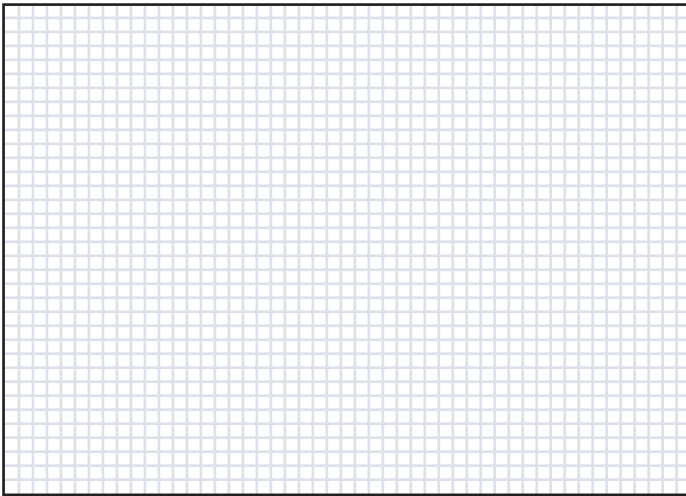
1	eenpuntsverbindingsstuk (eentje)		10	
2	tweepuntsverbindingsstuk (tweetje)		12	
3	driepuntsverbindingsstuk (drietje)		8	
4	vierpuntsverbindingsstuk (viertje)		2	
5	vijfpuntsverbindingsstuk (vijfje)		2	
6	zespuntsverbindingsstuk (zesje)		3	
8	trillingsschakelaar		2	
11	buzzer (geluidsschakelaar)		2	
12	waterschakelaar (touch-plate)		2	
13	magneetschakelaar (reed-contact)		2	
14	drukschakelaar		2	
15	schuifschakelaar		2	
16	lichtschakelaar (licht-sensor)		2	
17	LED (Light Emitting Diode) rood		2	
18	2,5 V lamphouder (en 4 losse lampjes)		4	
19	batterijhouder		3	
20	luidspreker		1	

Symbolenlijst

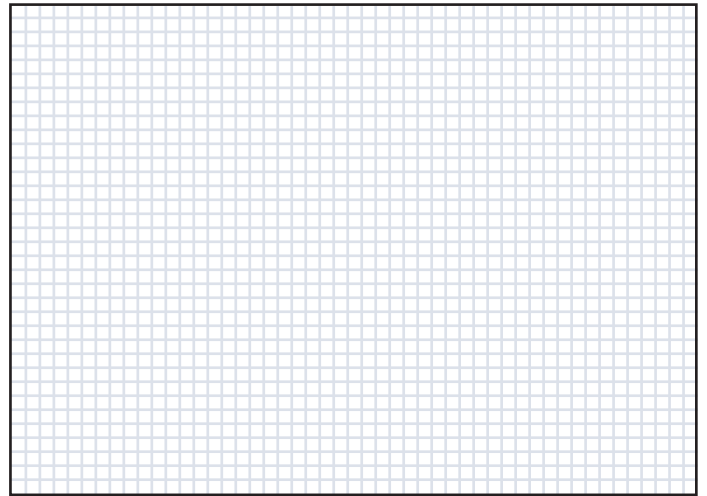
Nr.	Naam	Afbeelding	Aantal in de doos	Symbol
21	muziek IC (Intergrated Circuit)		2	
22	alarm IC		2	
23	alarm IC		2	
24	motor		2	
26	LED groen		2	
27	lamphouder 6V en 4 losse lampjes		1	
28	microfoon		1	
29	versterker IC		2	
30	weerstand 100 Ohm		2	
43	condensator 100uF		2	
44	condensator 470uF		2	
53	variabele weerstand		1	
55	radio module		1	
	propellor		4	
	grondplaat		1	
	magneet		4	

Kopieerbladen

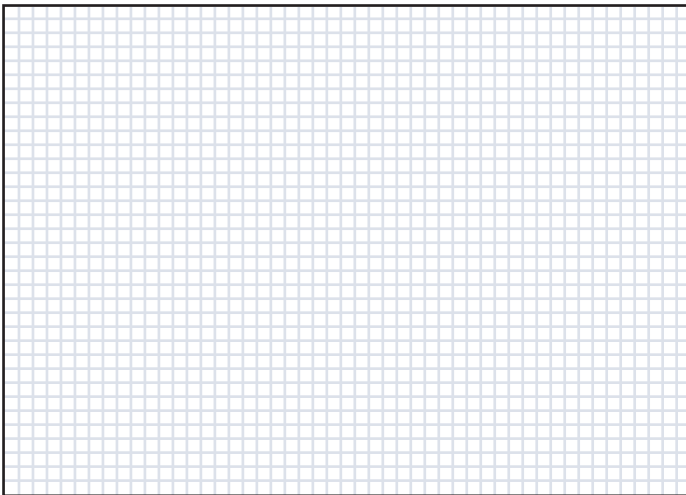
1.



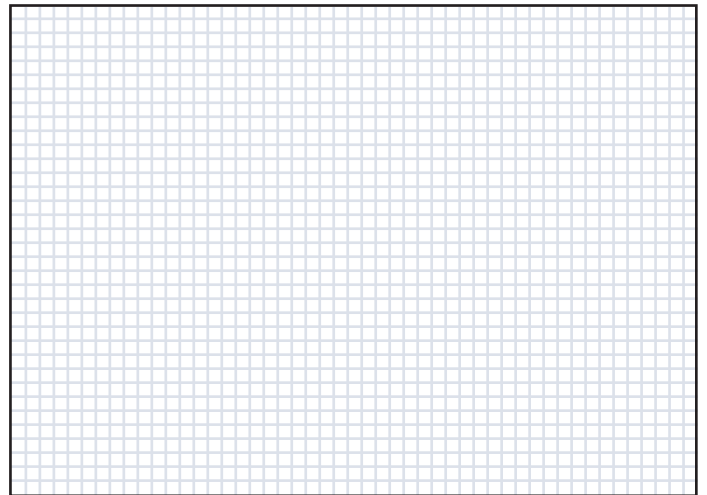
2.



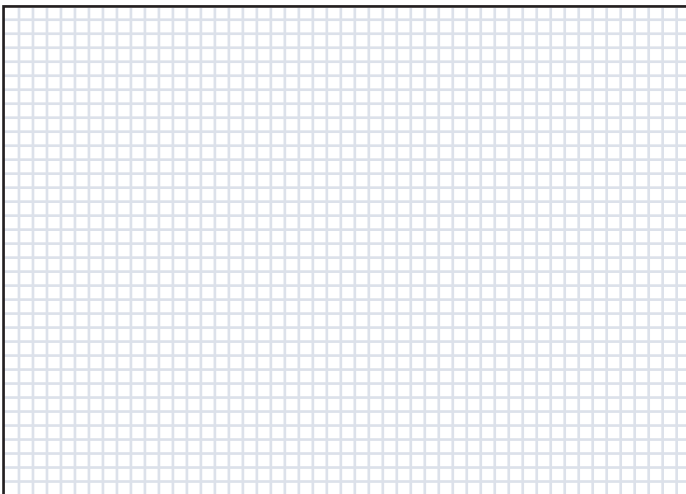
3.



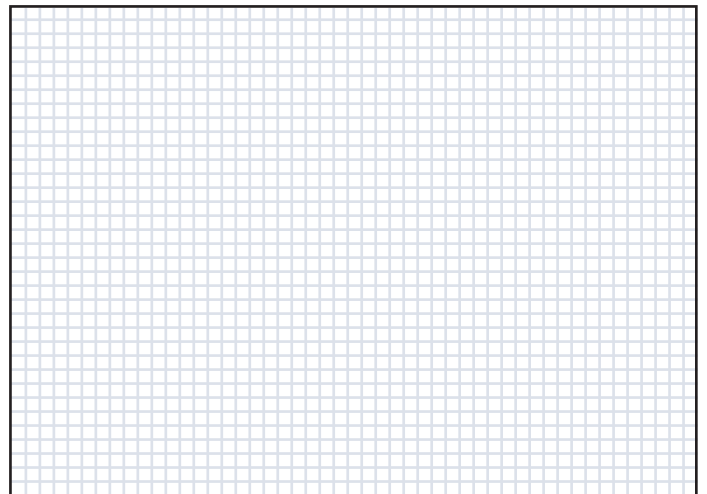
4.



5.

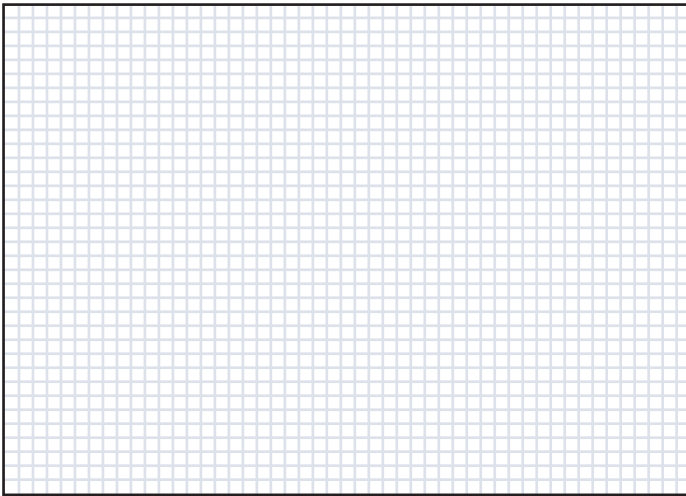


6.

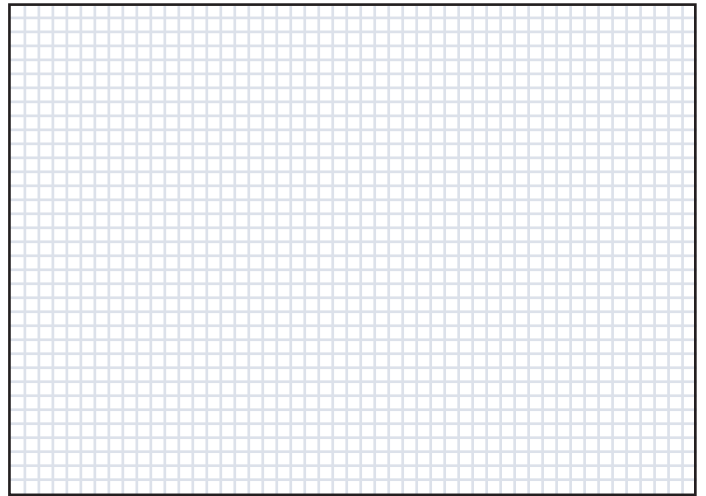


Kopieerbladen

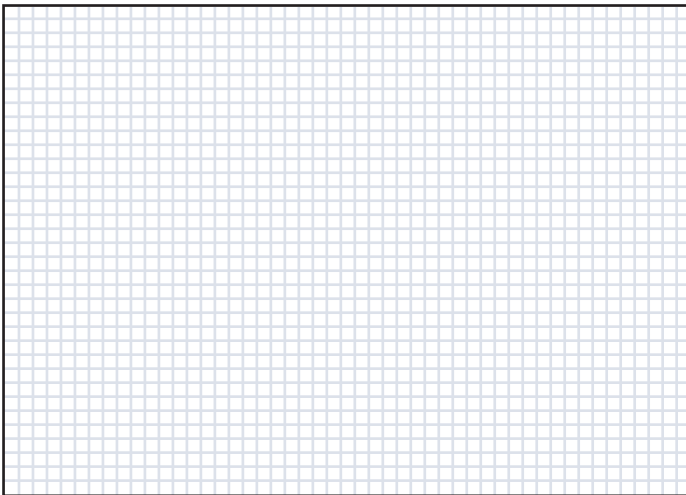
7.



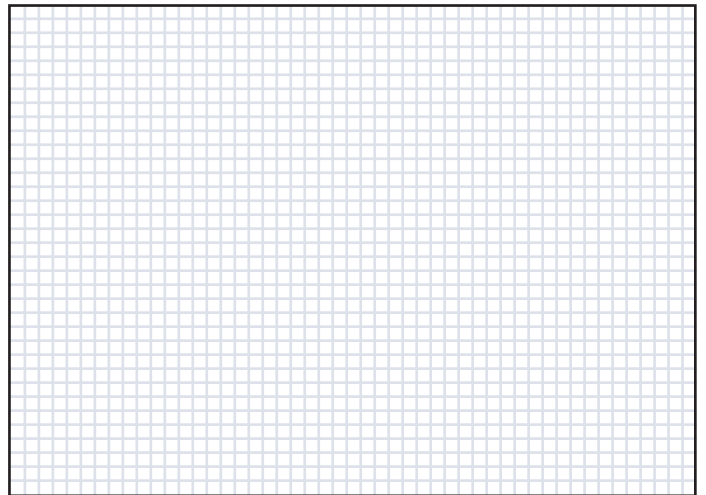
8.



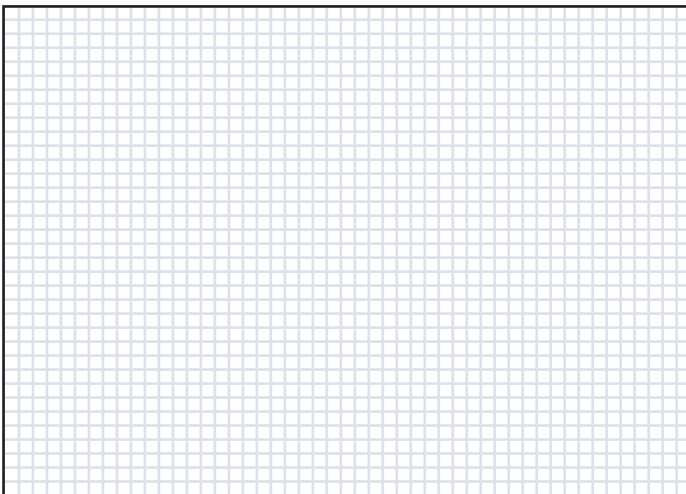
9.



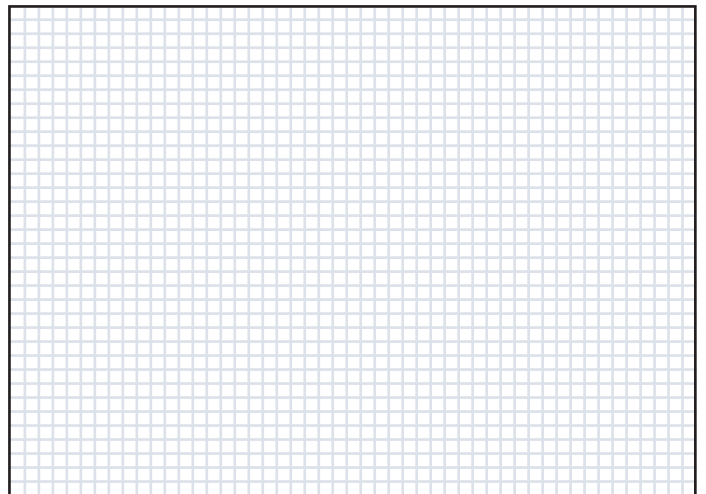
10.



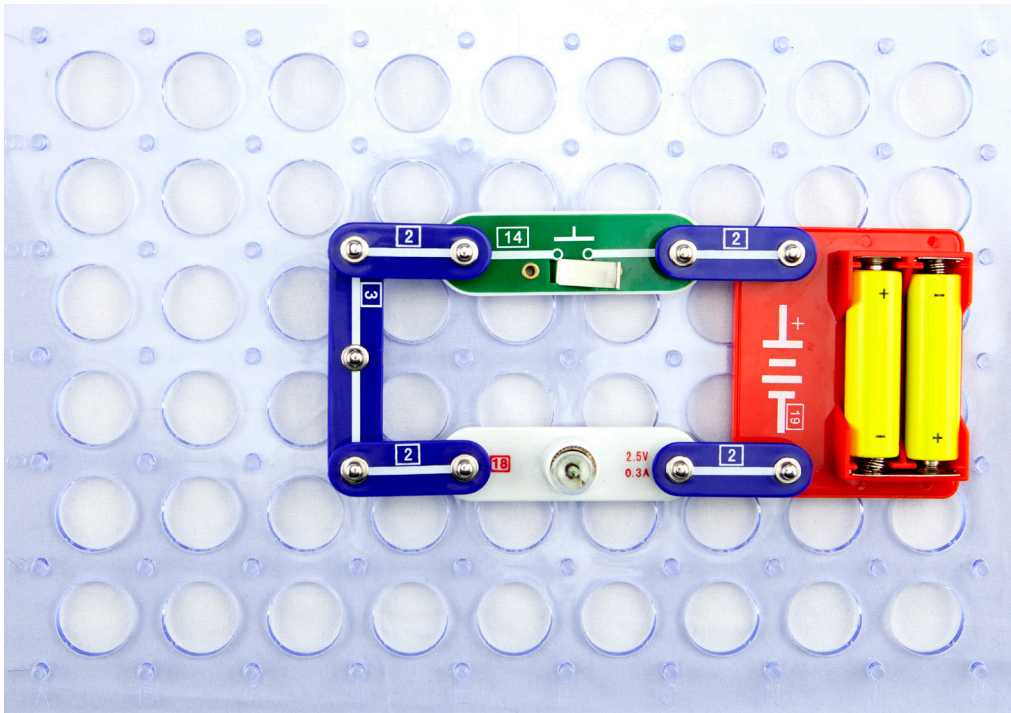
11.



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 aardbevingalarm

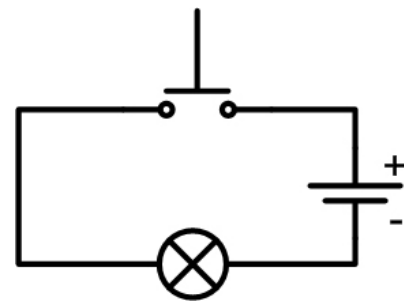
Vervang drukschakelaar 14 door trillings-
schakelaar 8.
Tik op de grondplaat of schud voorzichtig
met grondplaat.
De lamp gaat branden.

Tip: Als de lamp niet gaat branden, vervang deze
dan door een LED (zie ook kaart 2). Min van de LED
aan de min van de batterij.

1c fiets km-teller

Vervang trillingschakelaar 8 door magneet-
schakelaar 13.
Beweeg de magneetstaaf boven de schakelaar
heen en weer.
De lamp gaat aan en uit.

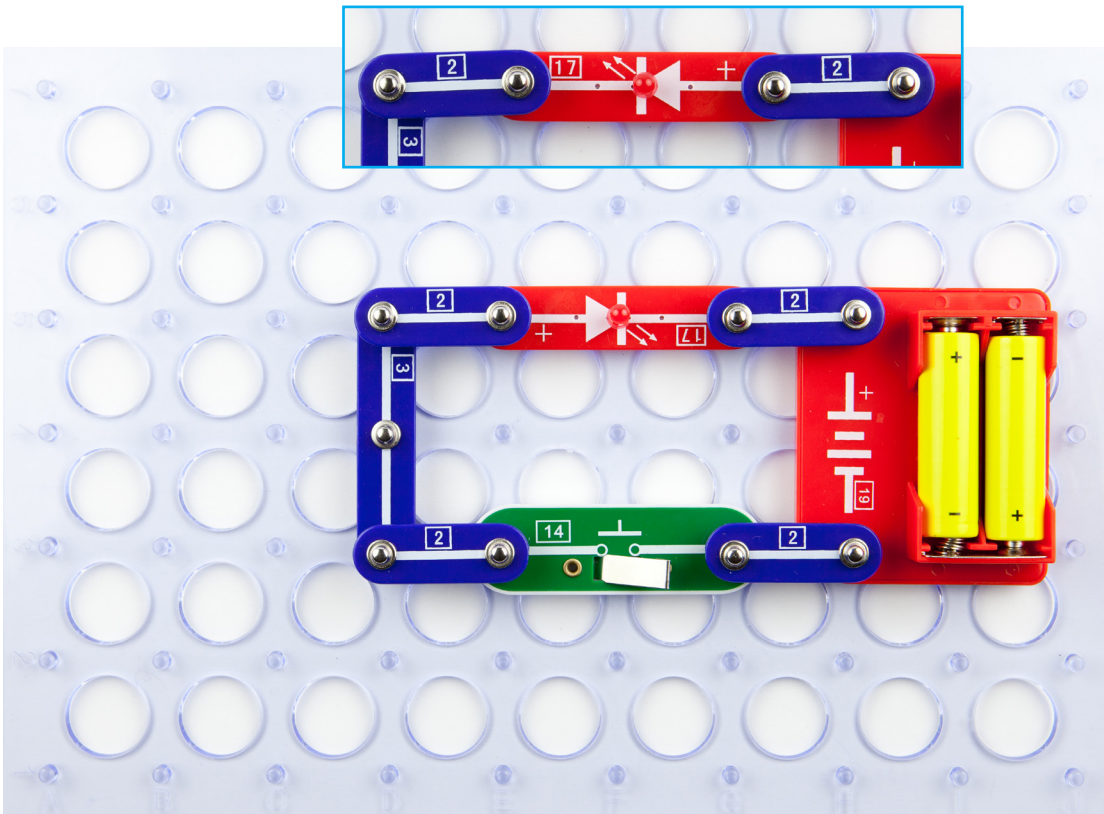
Schema



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	-----

LED Light Emitting Diode



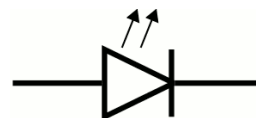
LED Light Emitting Diode

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

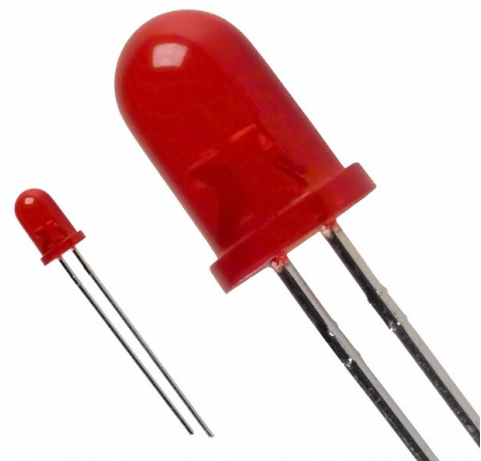
Draai de LED om.
 Druk de schakelaar in.
 De LED brandt.
 De LED is een diode.
 Die laat stroom maar in één richting door.
 Zoals een trechter.

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

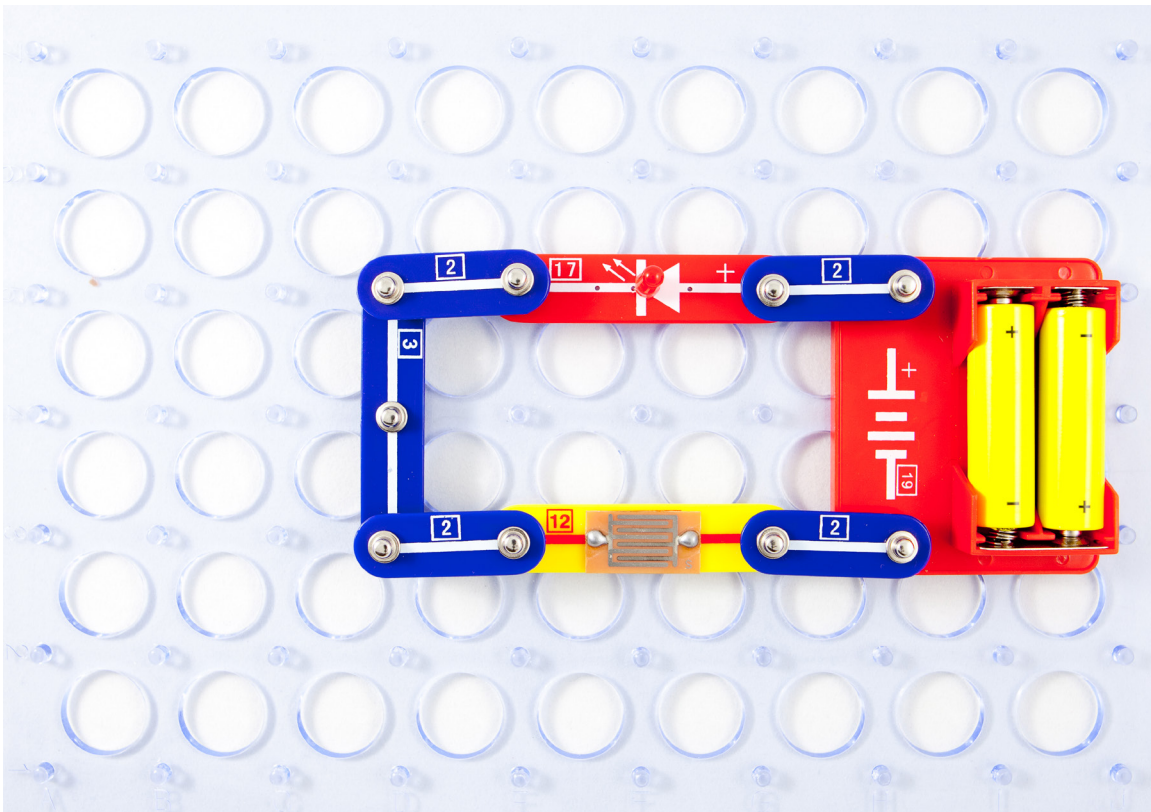
Symbol



Afbeelding

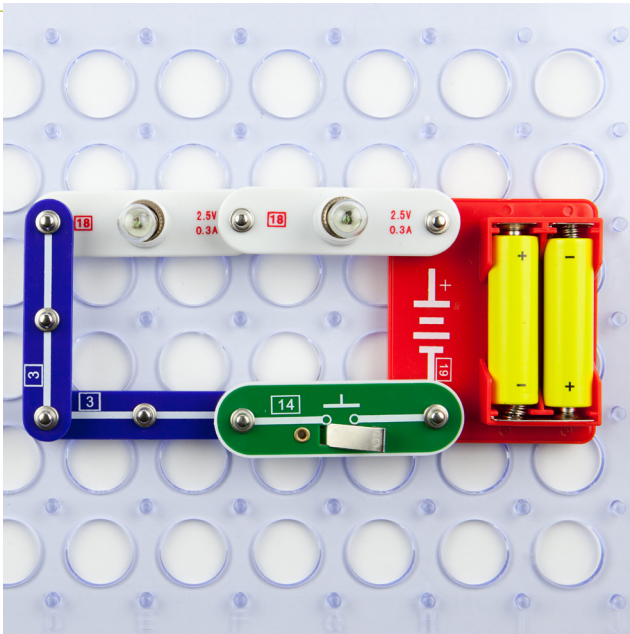


Waterschakelaar

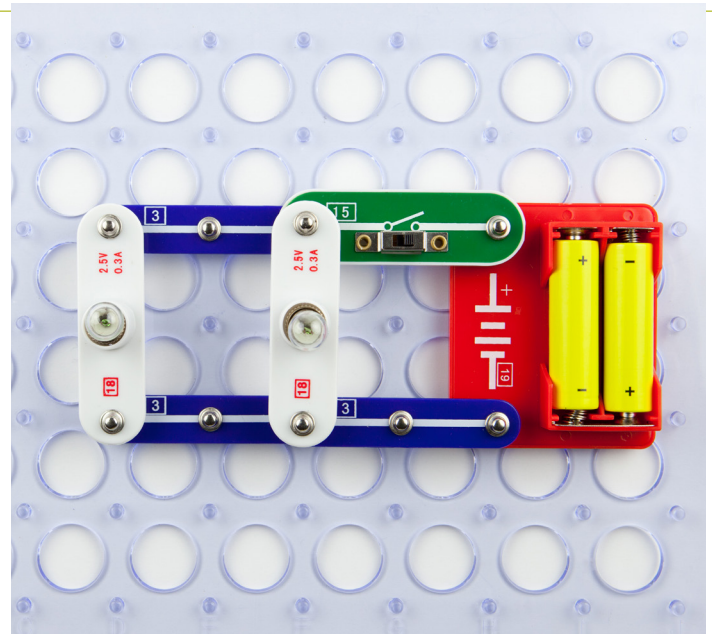


Maak je vinger nat.
Raak de schakelaar aan.
De LED gaat branden.
Zo niet. Vinger natter maken met zout water
(zweet) of er een propje aluminiumfolie tegen
houden.
(leugendetector, overstromingsalarm)

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)

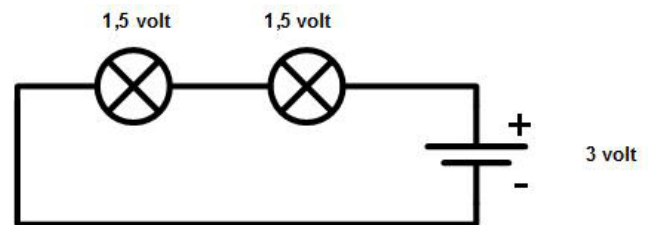
Verklaring

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

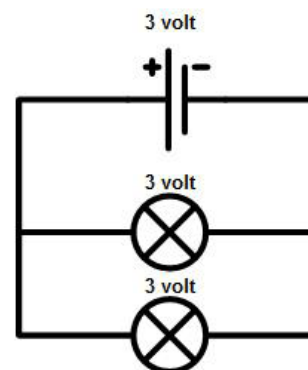
Bij een serieschakeling wordt deze spanning door de twee lampjes gedeeld. Ieder lampje krijgt 1,5 volt. Hierdoor branden ze zwakker.

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

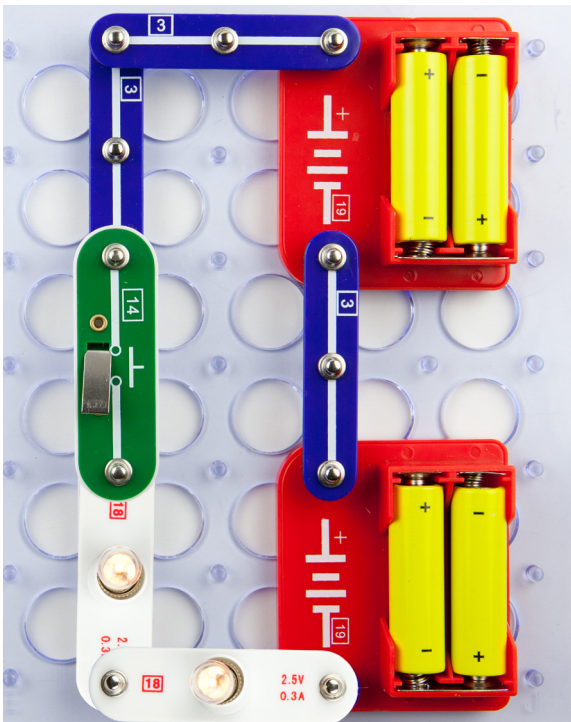
Serie



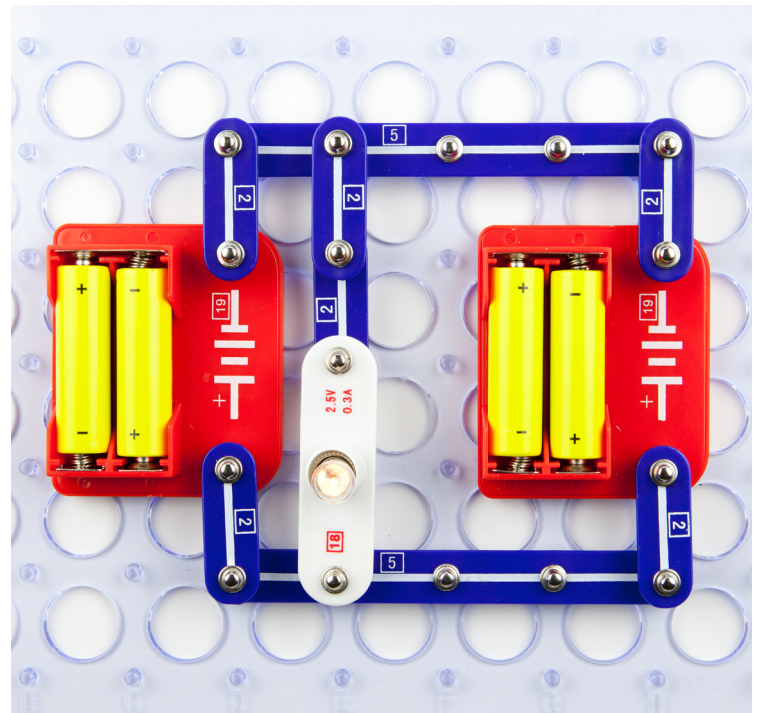
Parallel



Batterijen in serie en parallel



Serie



Parallel

5a batterijen in serie

Let op!!! gebruik lampje 27 (6 V)

De batterijen zijn in serie geschakeld van plus (+) naar min (-).

De spanning wordt dan 3 volt + 3 volt = 6 V

5b batterijen parallel

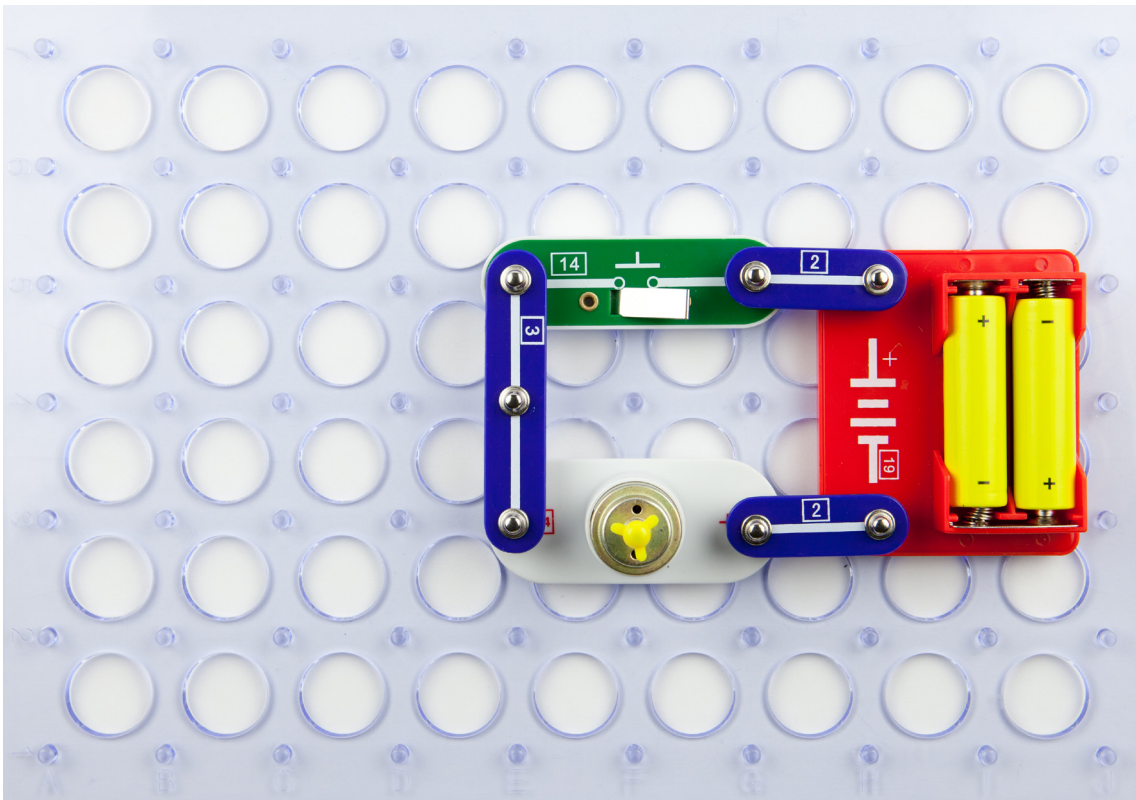
De batterijen zijn parallel geschakeld.

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.

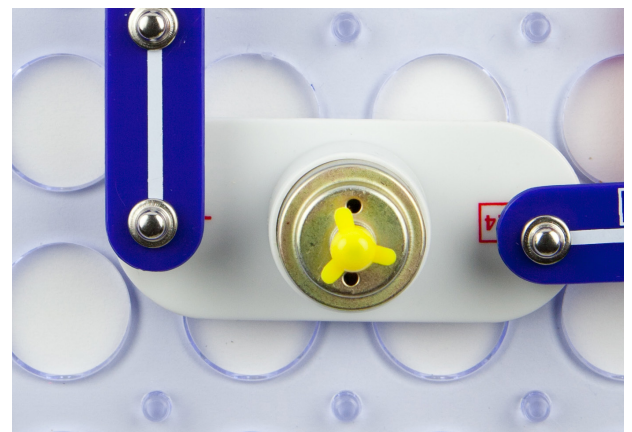
Eventueel voorzichtig omhoog trekken.

Maak de schakeling met de motor andersom.

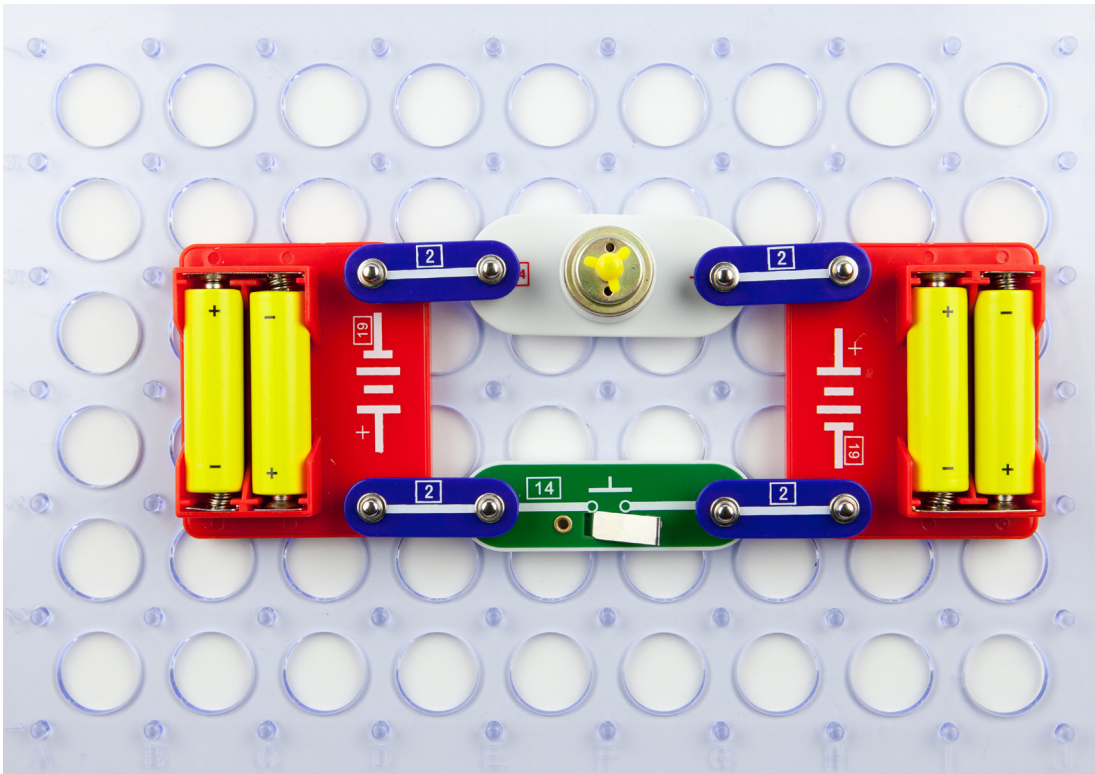
De motor draait rechtsom/linksom?

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

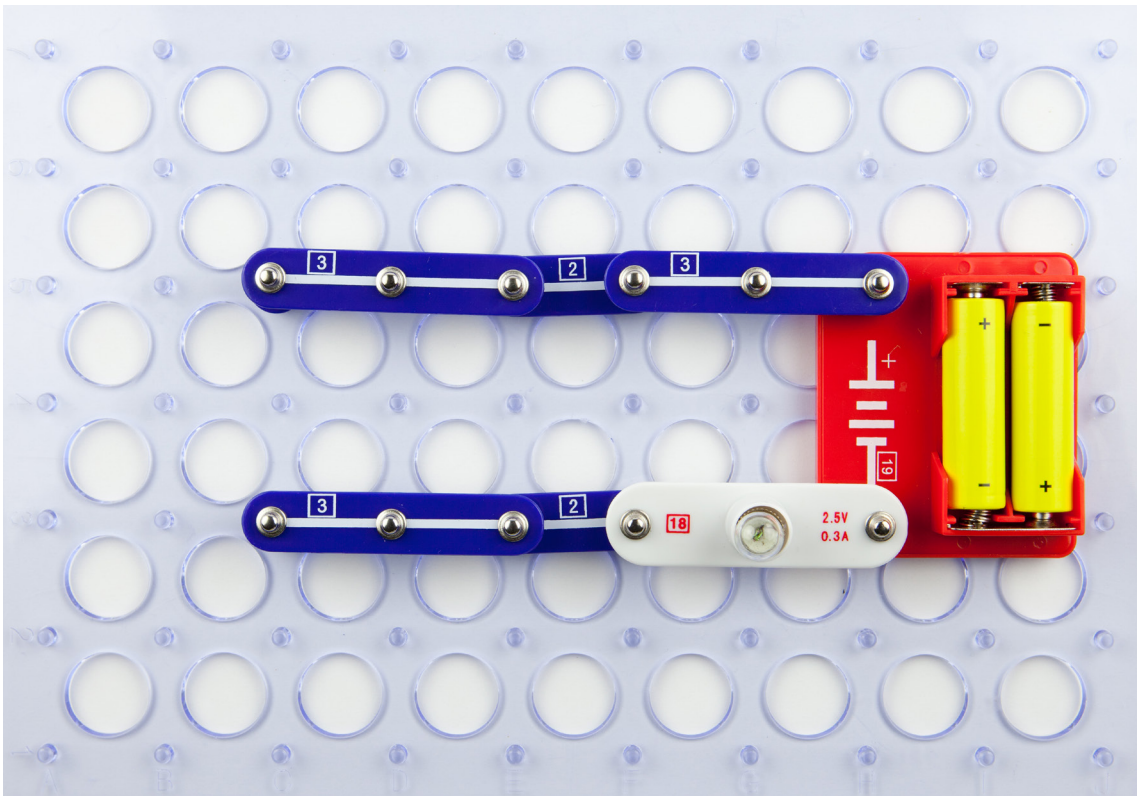
De propeller vliegt omhoog.

Draai de motor om.

Je hebt een ventilator.



Geleiding tester



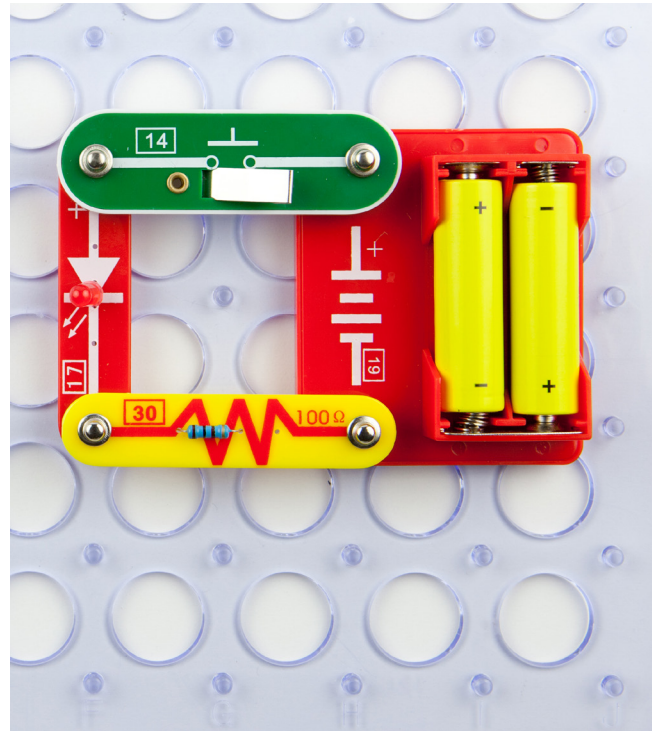
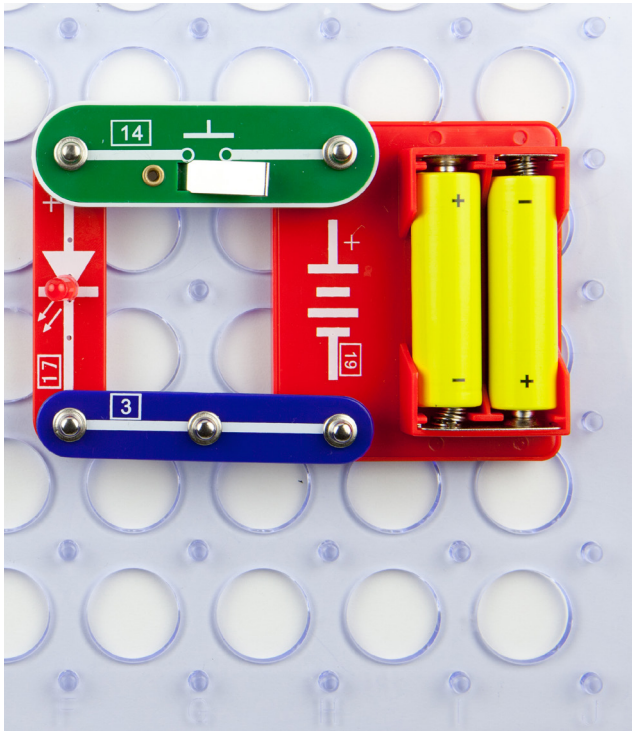
Wat geleidt stroom?

Onderzoek of materialen stroom geleiden of niet.
 Verbind A en B met verschillende materialen.
 Bijvoorbeeld: plastic, papier, hout, aluminiumfolie, 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 14.
De LED brandt.

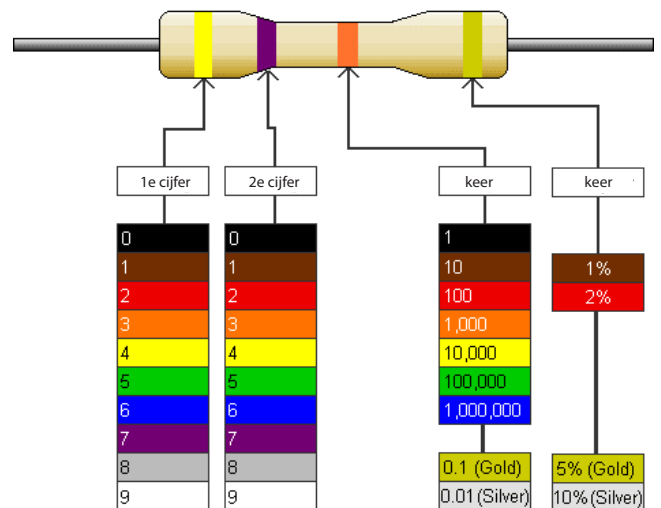
Vervang het drietje door weerstand 30
De LED brandt iets minder.

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



Het Ohm teken.

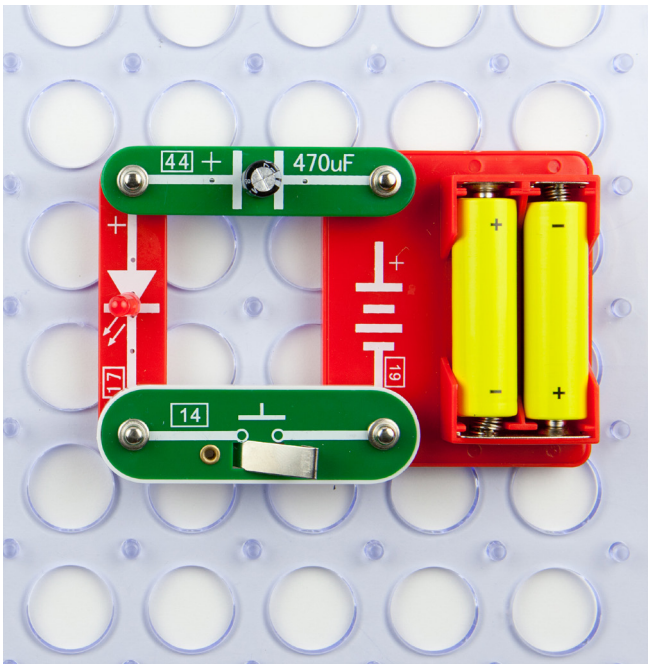
Kleurenschemaweerstand



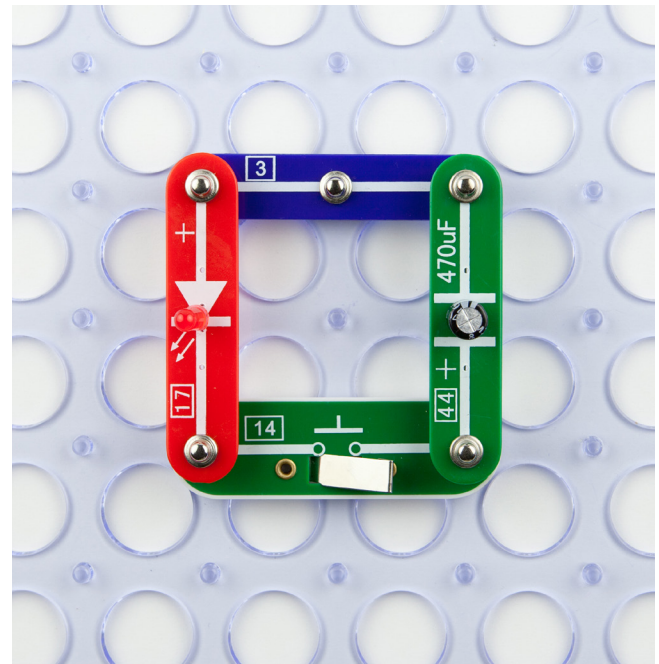
Geel: 4
Paars: 7
Oranje: x 1000
Goud: 5% nauwkeurigheid
geeft: 47000 Ohm of 47k Ohm of 47k.

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

Condensator



Laden



Ontladen

Laden

Druk op schakelaar 14
De LED flitst één keer.
Condensator 44 is nu geladen.

Ontladen

Laad de condensator.
Maak heel snel de schakeling.
Druk op schakelaar 14
De LED brandt heel even.
De condensator was even geladen.

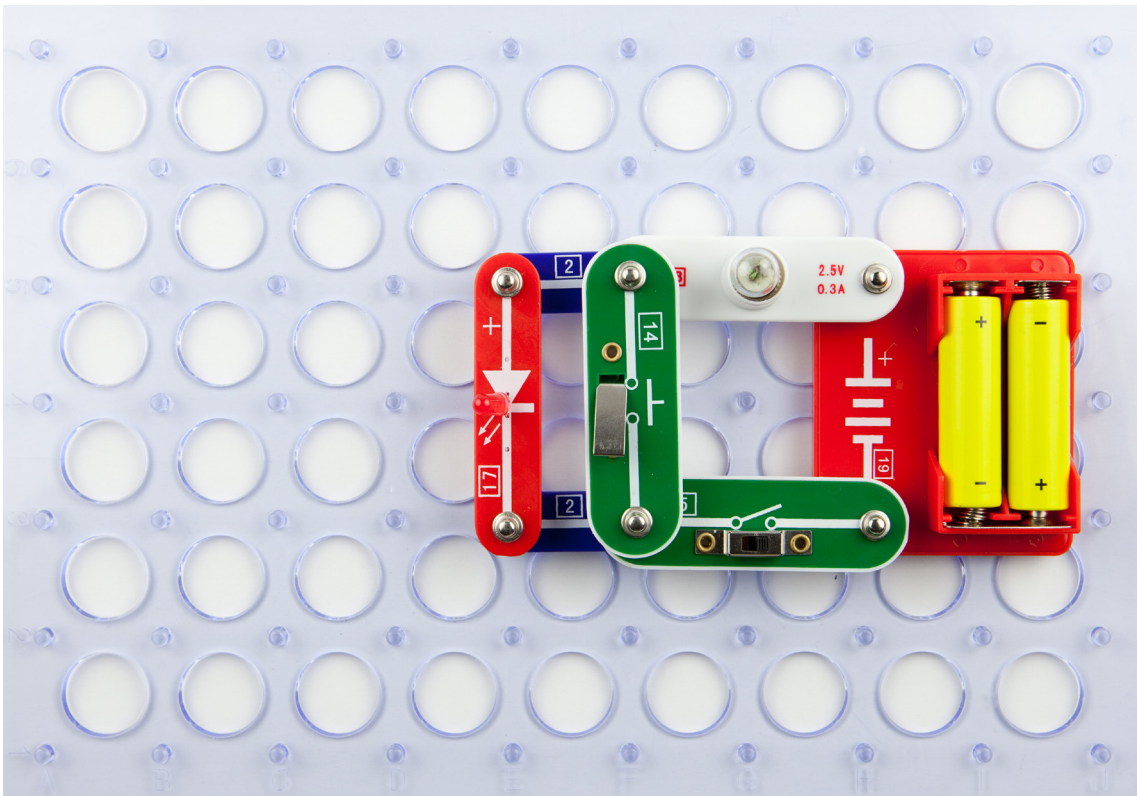
Verklaring

Je kunt een condensator vergelijken met een emmer met een gat in de bodem.
Er kan water in de emmer staan, maar niet lang.

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.

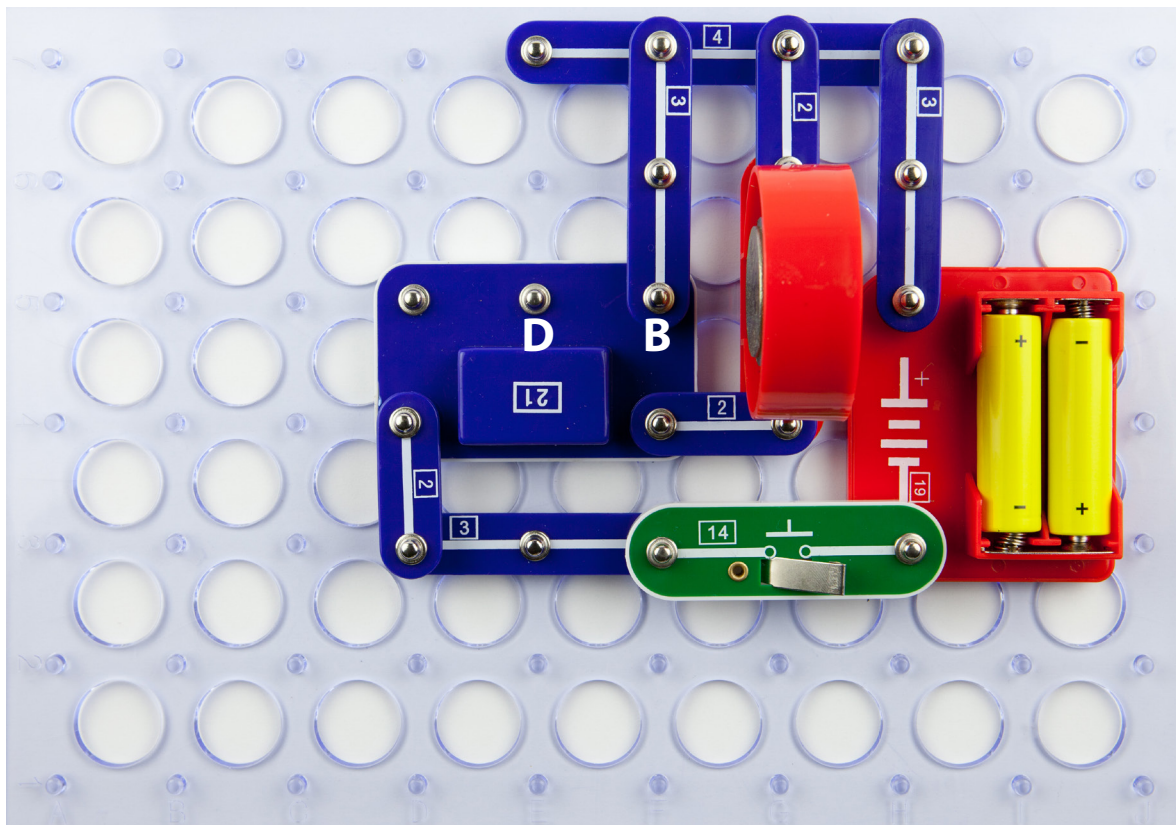
Keuze schakeling



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



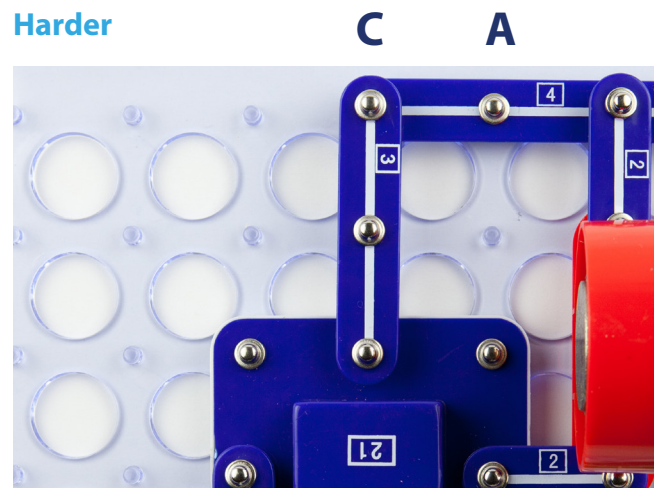
Lichtmuziek

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

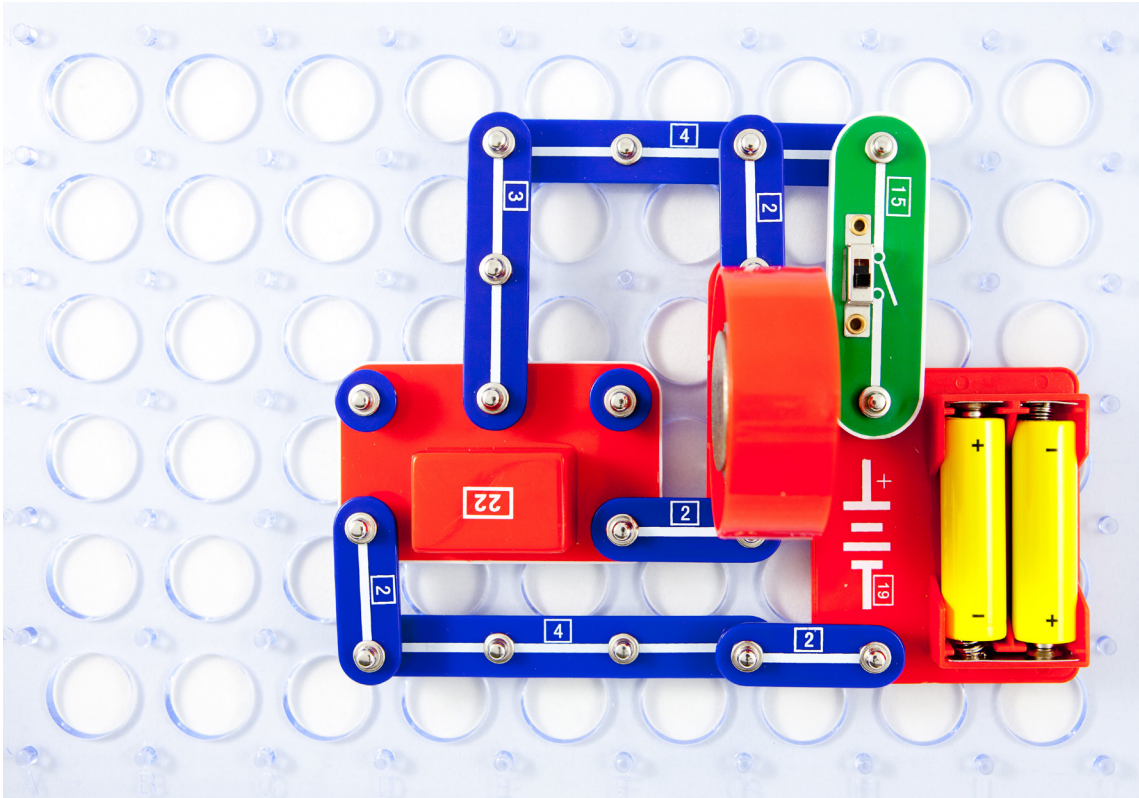
Vervang luidspreker 20 door LED 17.
 Sluit schakelaar 14
 LED 17 knippert op de maat van Happy Birthday.

Verplaats drietje AB naar CD
 Je ziet

Harder



Geluid IC 22



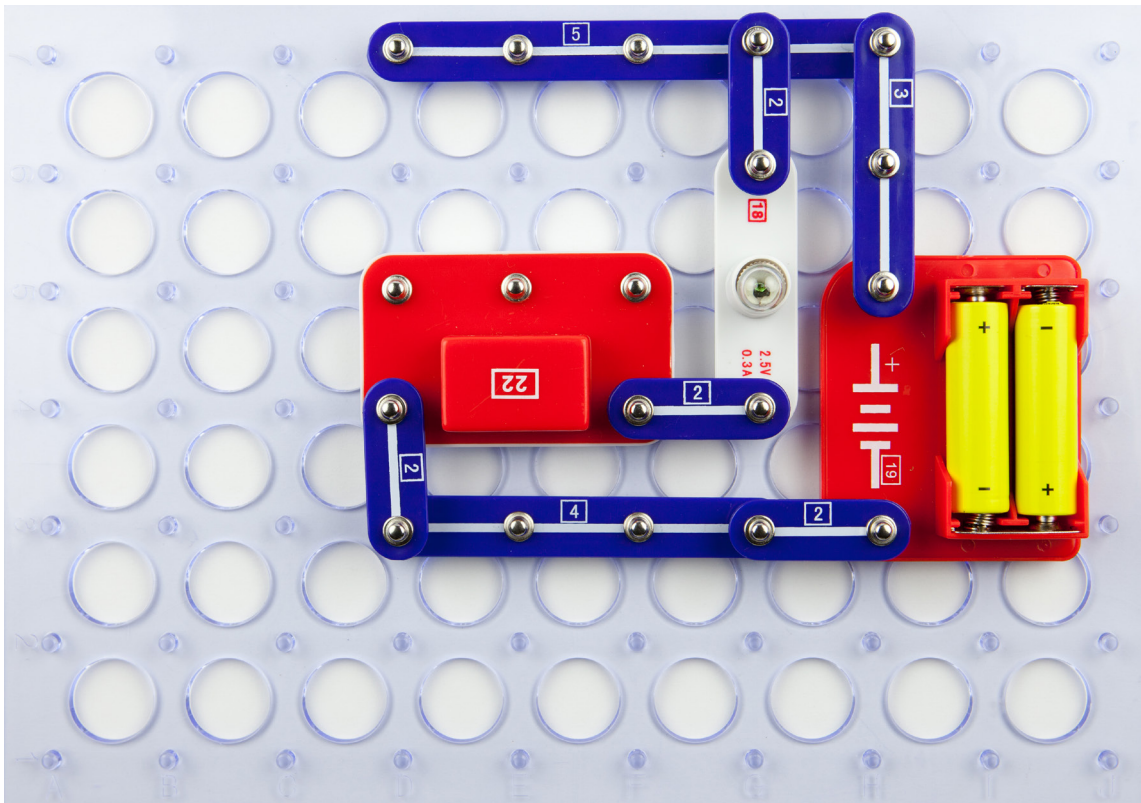
Verschillende geluiden

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...

Licht-Alarm IC 22



Onderzoek

Verbind AB

De lamp knippert:

- langzaam
- gewoon
- snel

Verbind CD

De lamp knippert:

- langzaam
- gewoon
- snel

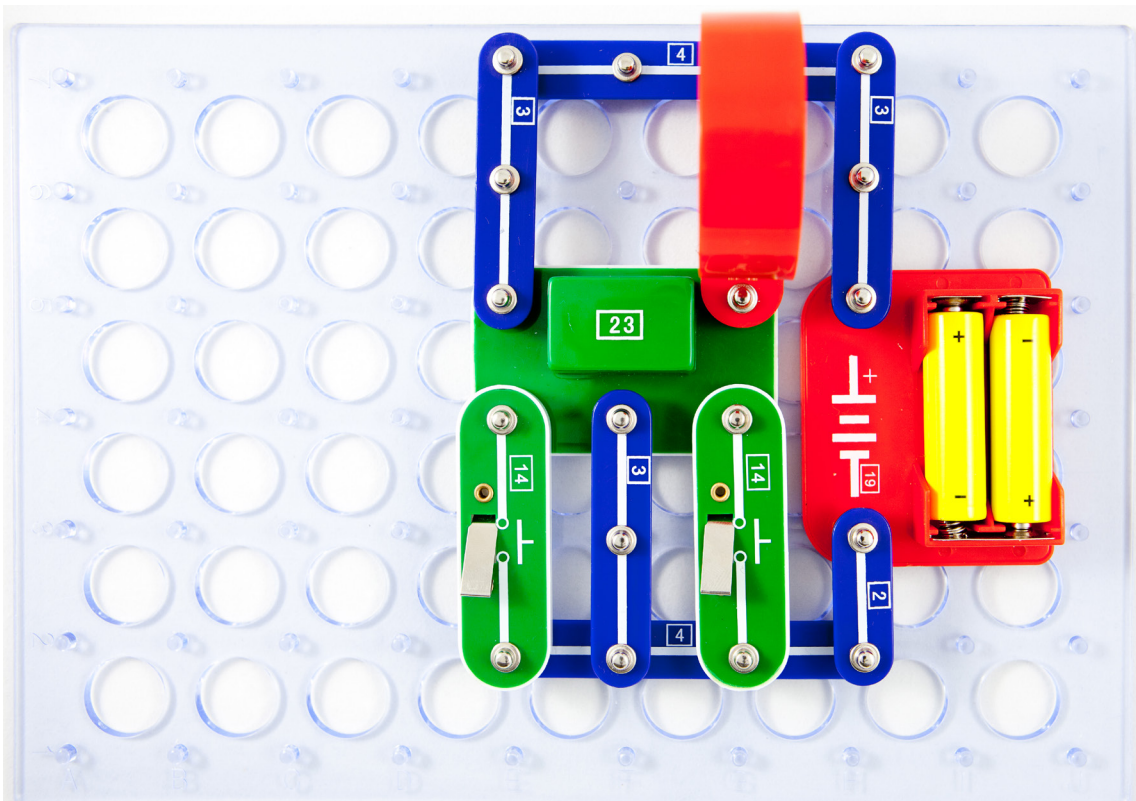
Verbind EF

De lamp knippert:

- langzaam
- gewoon
- snel

Vervang de lamp door een LED.
Doe hetzelfde nog een keer.

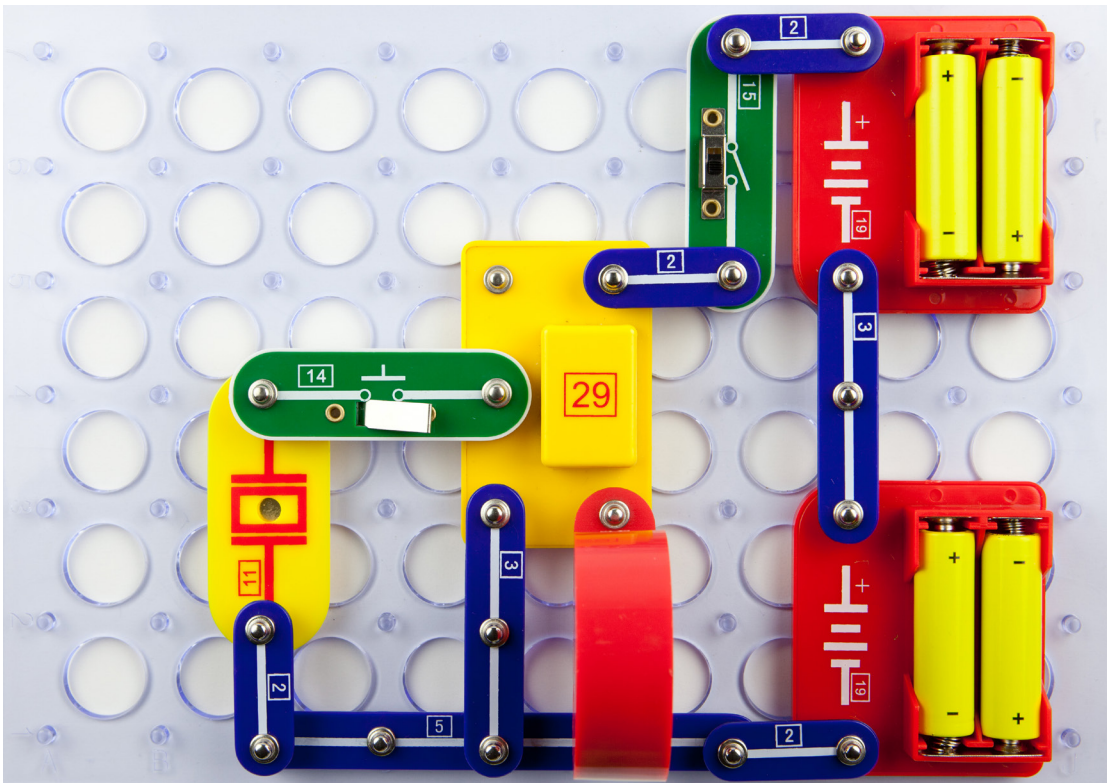
Space War IC 23



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

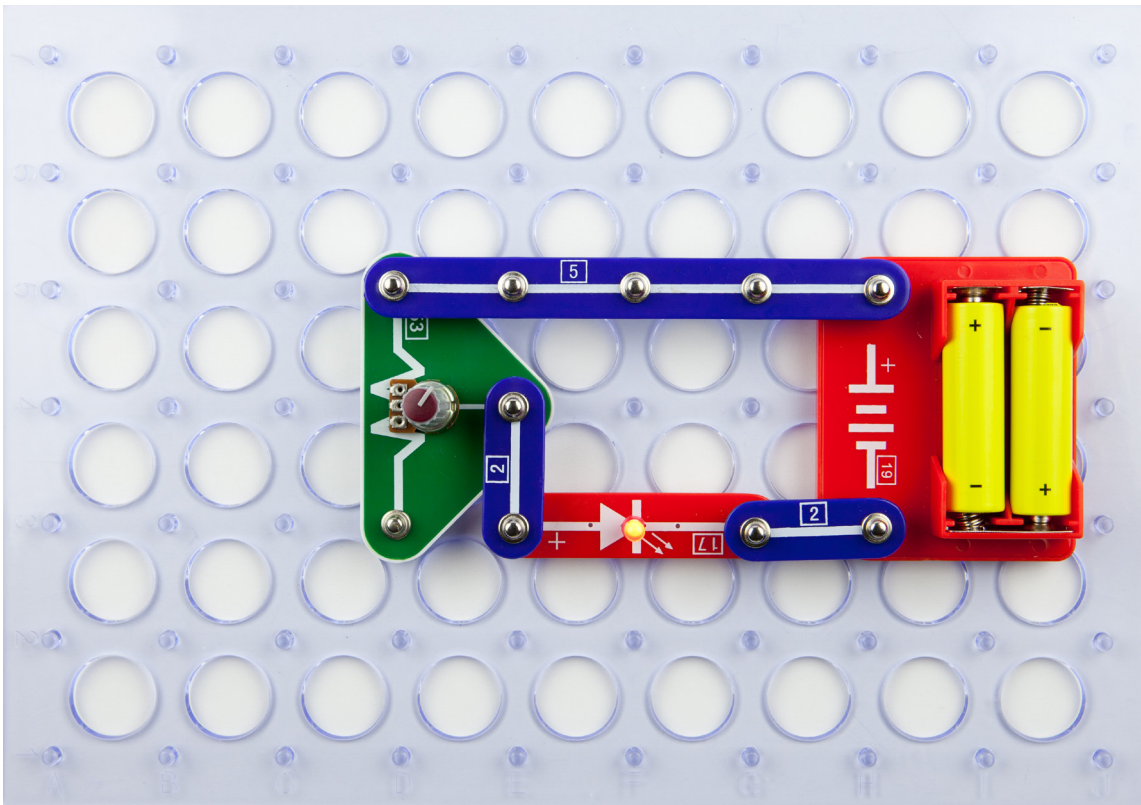
Doe hetzelfde met schakelaar B.
Je hoort....

Power (vermogen) IC 1



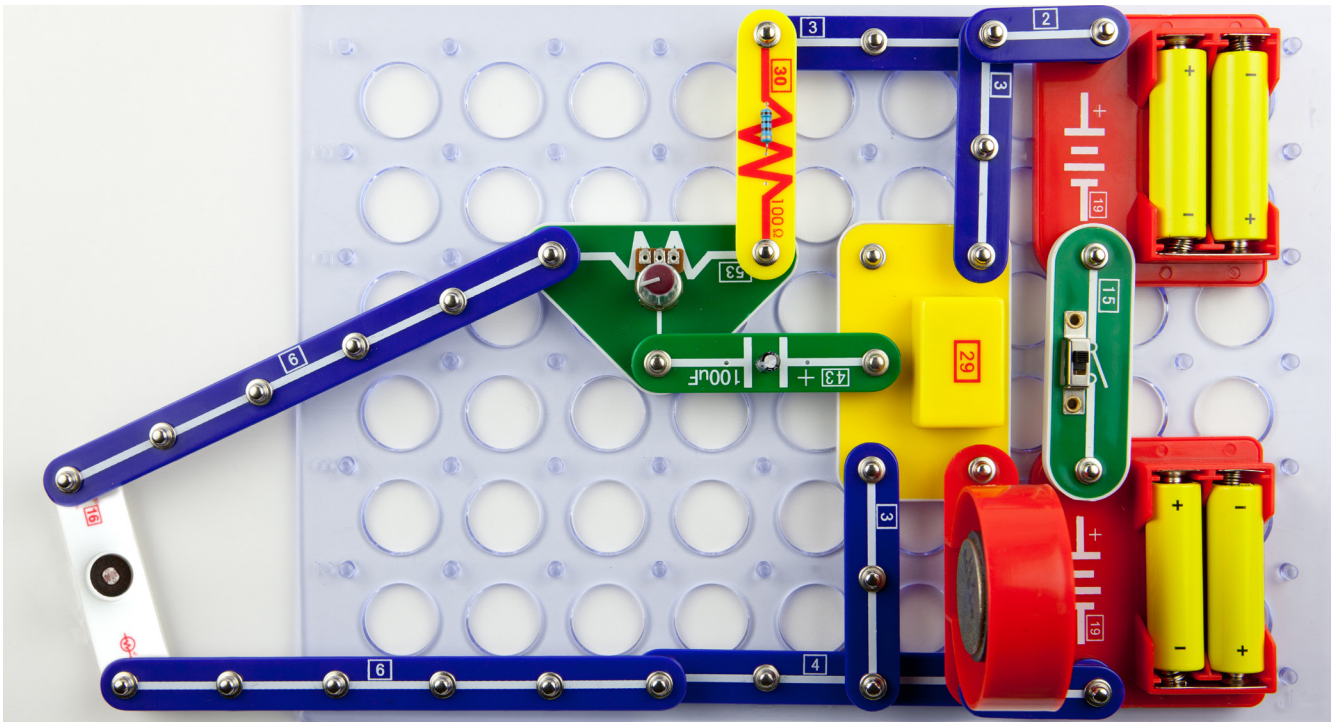
Sluit schakelaar 15.
Druk schakelaar 14 in.
Druk met een vinger op A.
Je hoort een schelle pieptoon.
Druk ook met andere vingers op A.
De hoogste toon hoorde ik met mijn
vinger.
De laagste toon hoorde ik met mijn vinger.

Variabele weerstand (53)



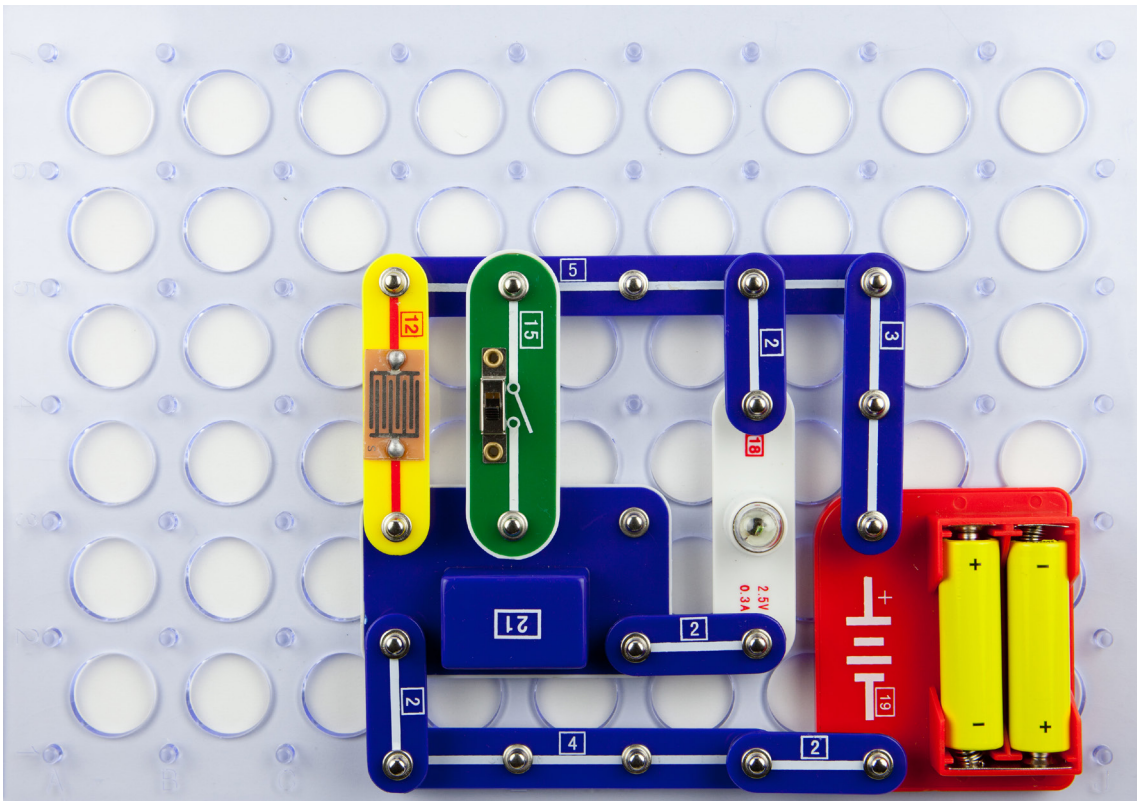
Draai de knop van variabele weerstand 53.
De LED brandt zwak en fel.

Lichtsensoren



Sluit schakelaar 15.
Schijn licht op sensor 16
Draai de knop van variabele weerstand 53 langzaam heen en terug.
Sensor 16 is een lichtgevoelige weerstand, hoe meer licht, hoe minder weerstand.

Regenalarm



Sluit schakelaar 15.

Lampje 18 knippert op de maat van Happy Birthday.

Wacht tot het lampje uitgaat.

Raak schakelaar 12 aan met een (natte) vinger.

Het lampje knippert weer.

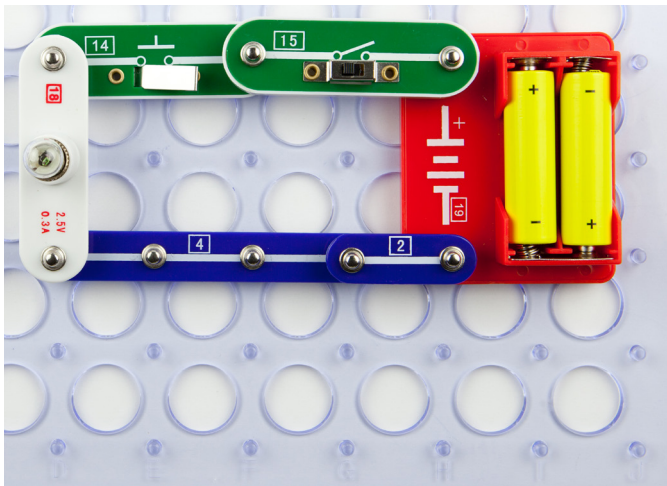
Je hebt een regenalarm gemaakt.

Vervang schakelaar 12 door andere schakelaars.

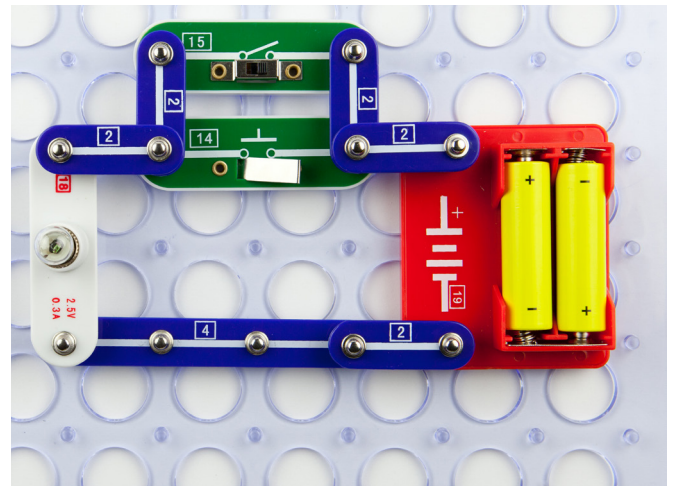
Bedenk wat voor alarm je daarmee maakt.

Vervang het lampje door de luidspreker.

EN poort OF poort



EN-poort



OF-poort

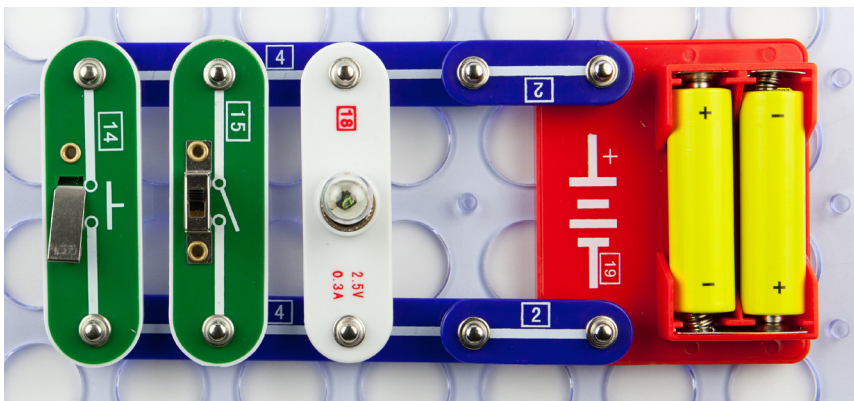
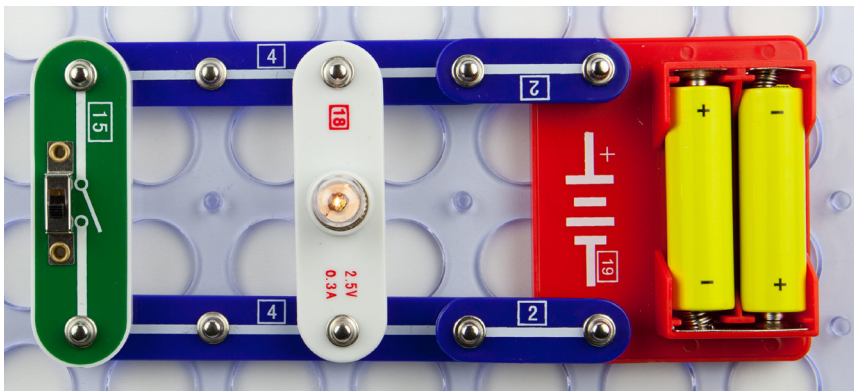
EN-poort

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

OF-poort

Lamp 18 brandt als schakelaar 14 OF15 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.

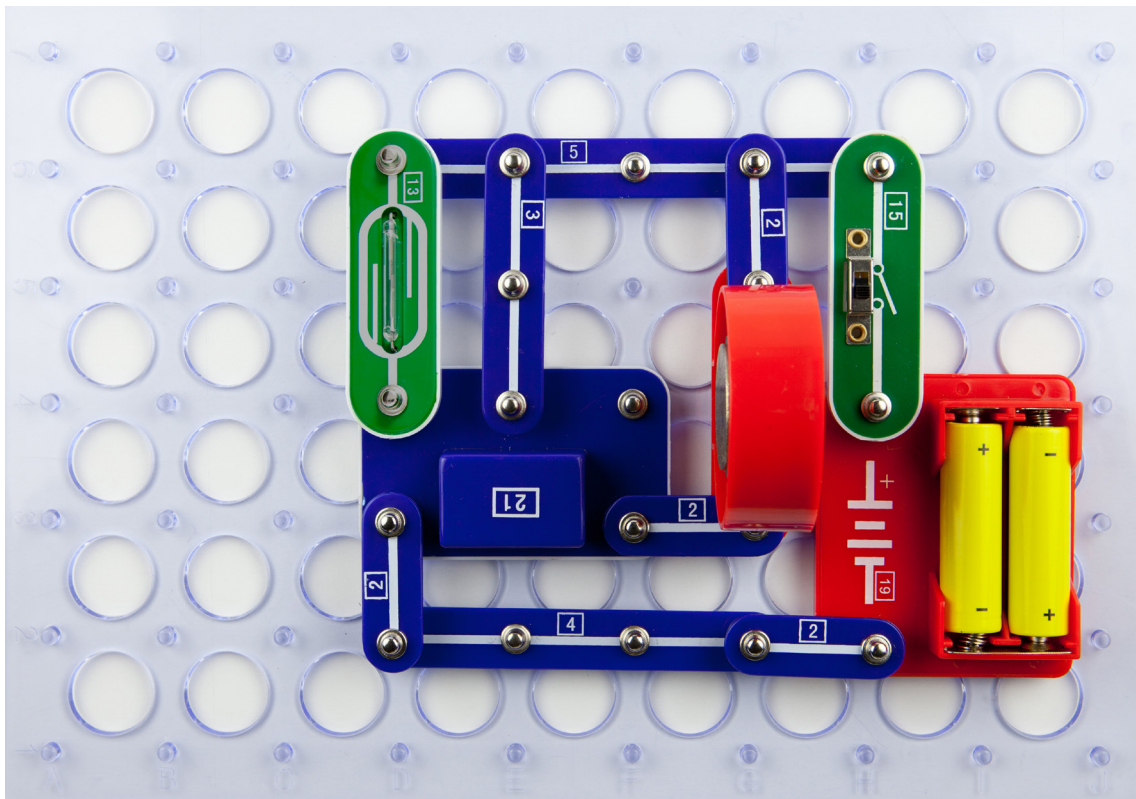
De NOT en OF-poort

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



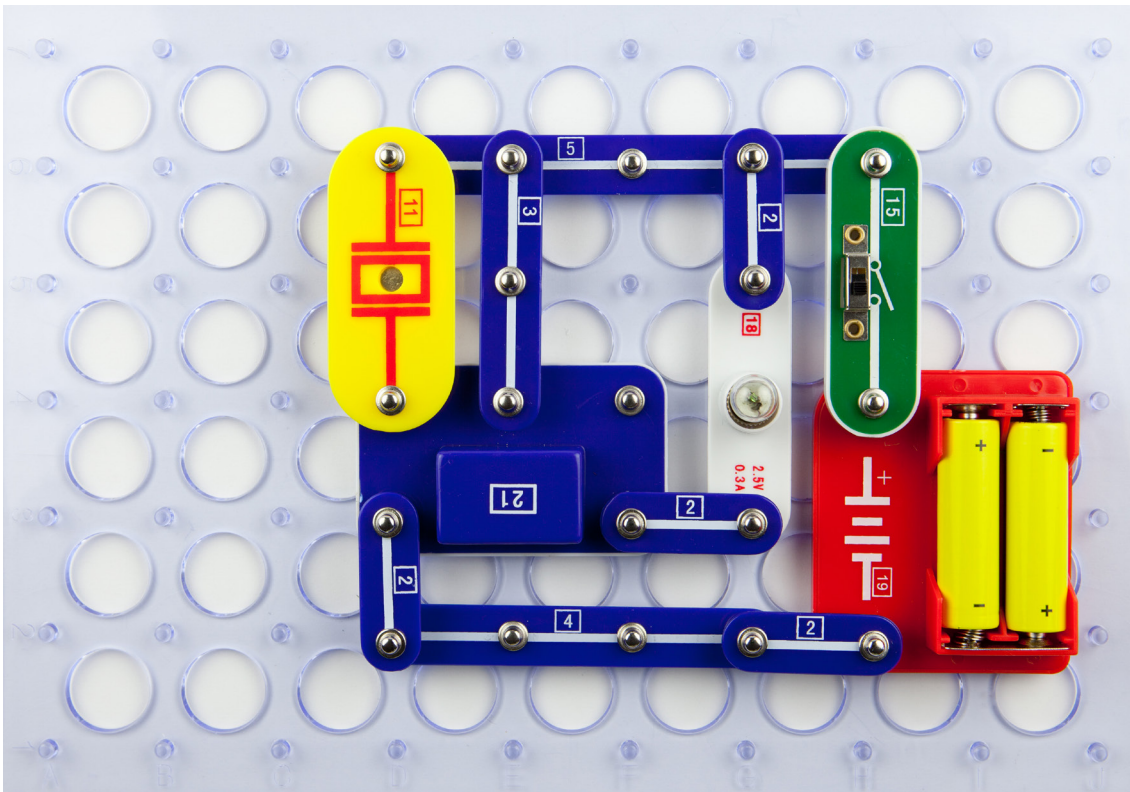
Sluit schakelaar 15.
Laat de muziek uitspelen...

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

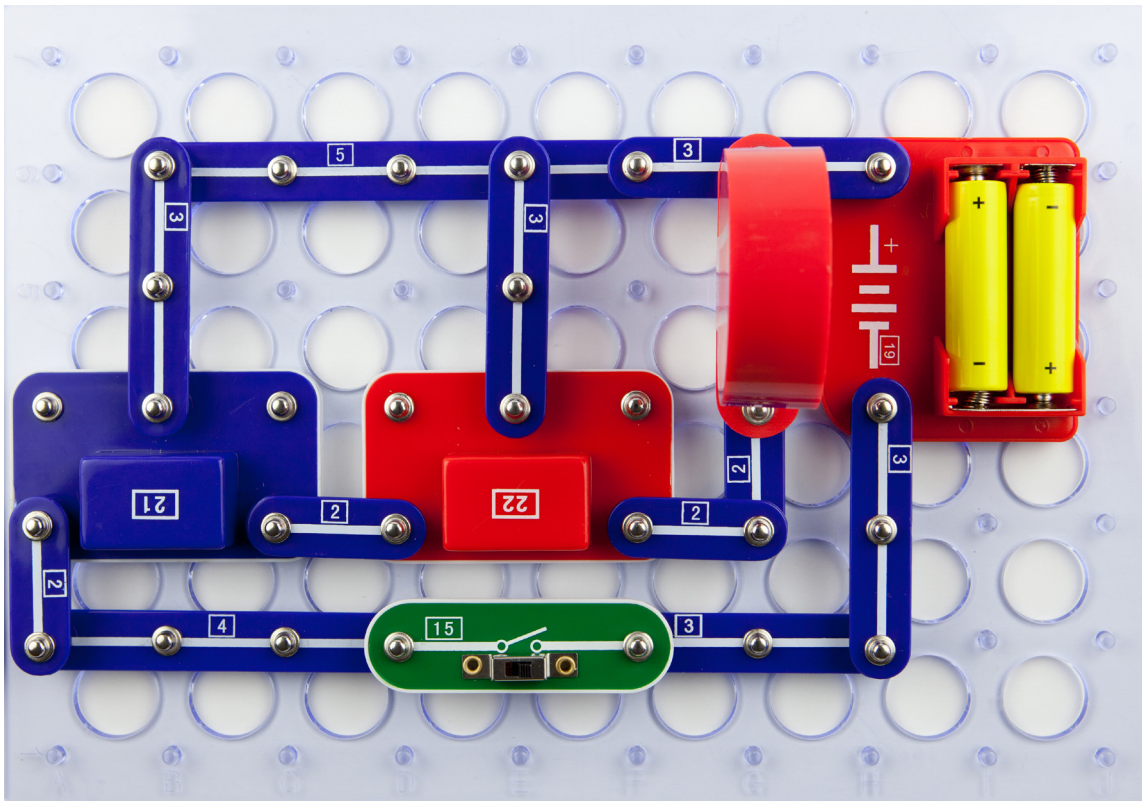


Sluit schakelaar 15
Laat lamp 18 uitbranden.
Klap in je handen boven geluidschakelaar 11.
Lamp 18 brandt weer.

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.

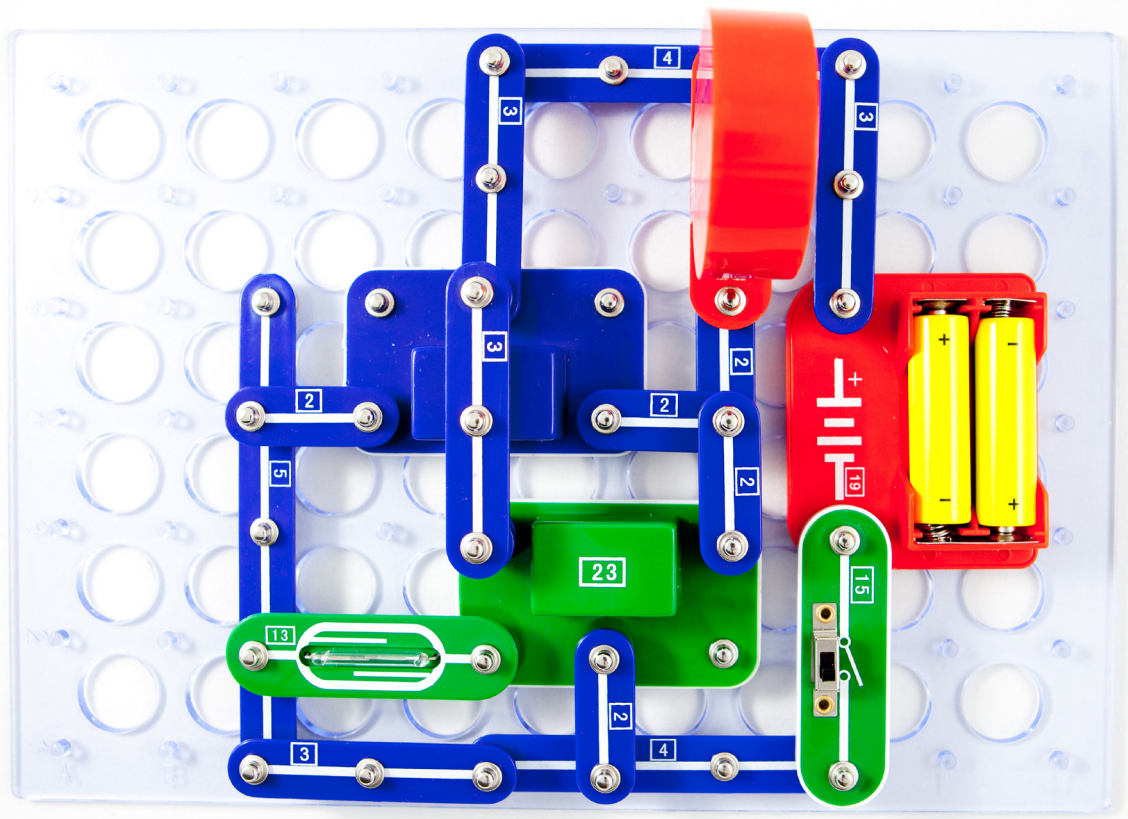
Je hoort allerlei geluiden door elkaar.

Verbind ook AB met een drietje. Je hoort

Verbind CD. Je hoort

Verbind EF. Je hoort

Muziek met ritme tester

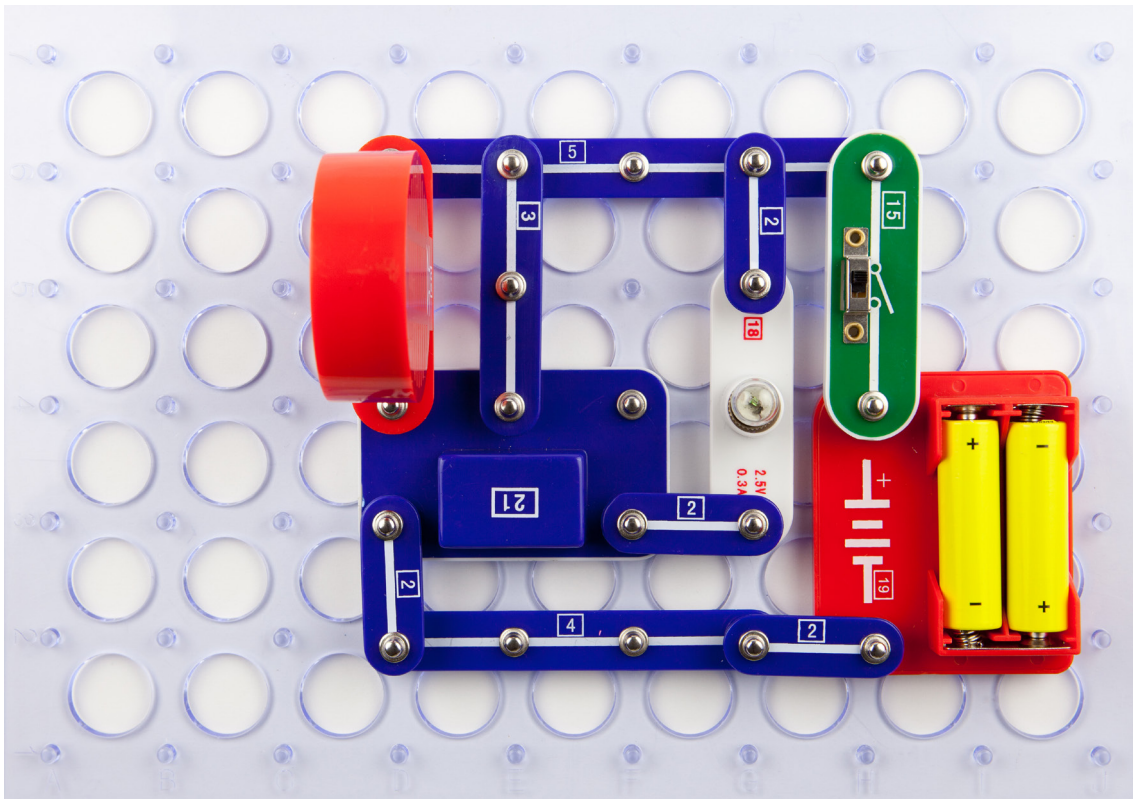


Sluit schakelaar 15.
Je hoort muziek.
Houd de magneet bij magneetschakelaar 13.
Je hoort muziek met ruimtegeluiden door elkaar.

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

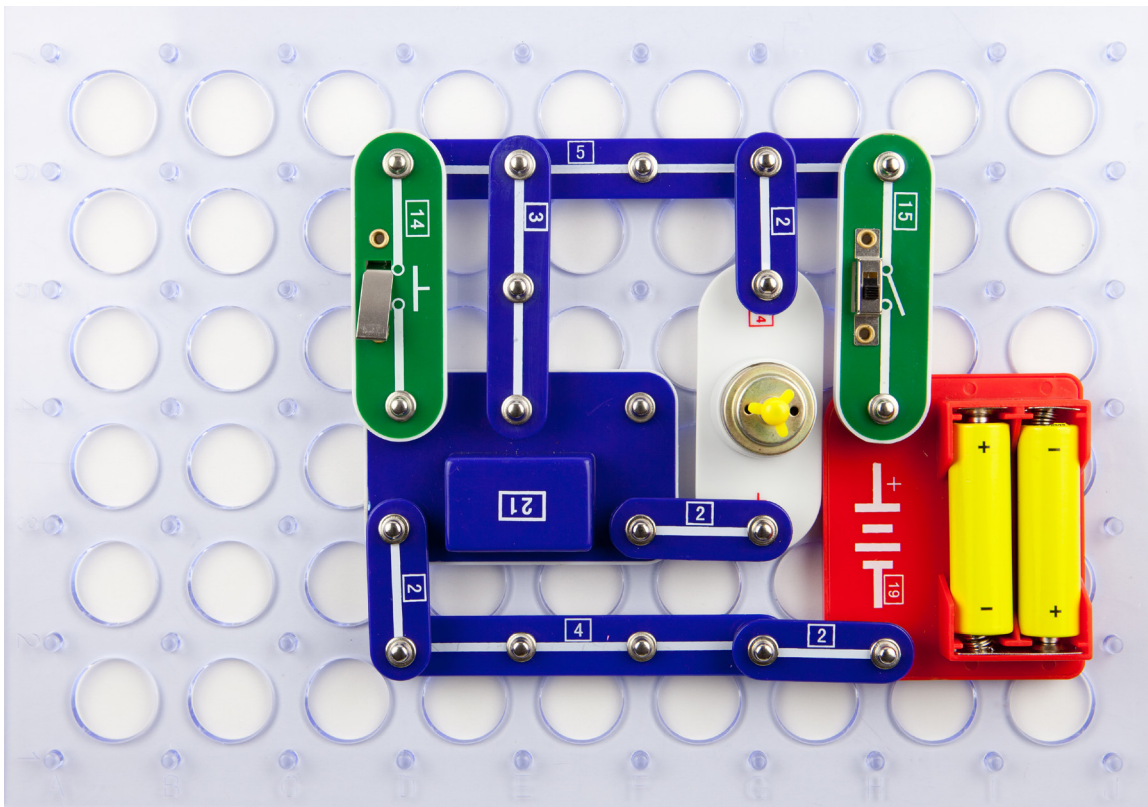
Je hoort

Luidspreker als geluidsensor



Sluit schakelaar 15.
De lamp brandt.
Wacht tot de lamp uitgaat.
Klap in je handen voor de luidspreker.

Motor muziek



Sluit schakelaar 15.

De motor geeft zachte muziek.

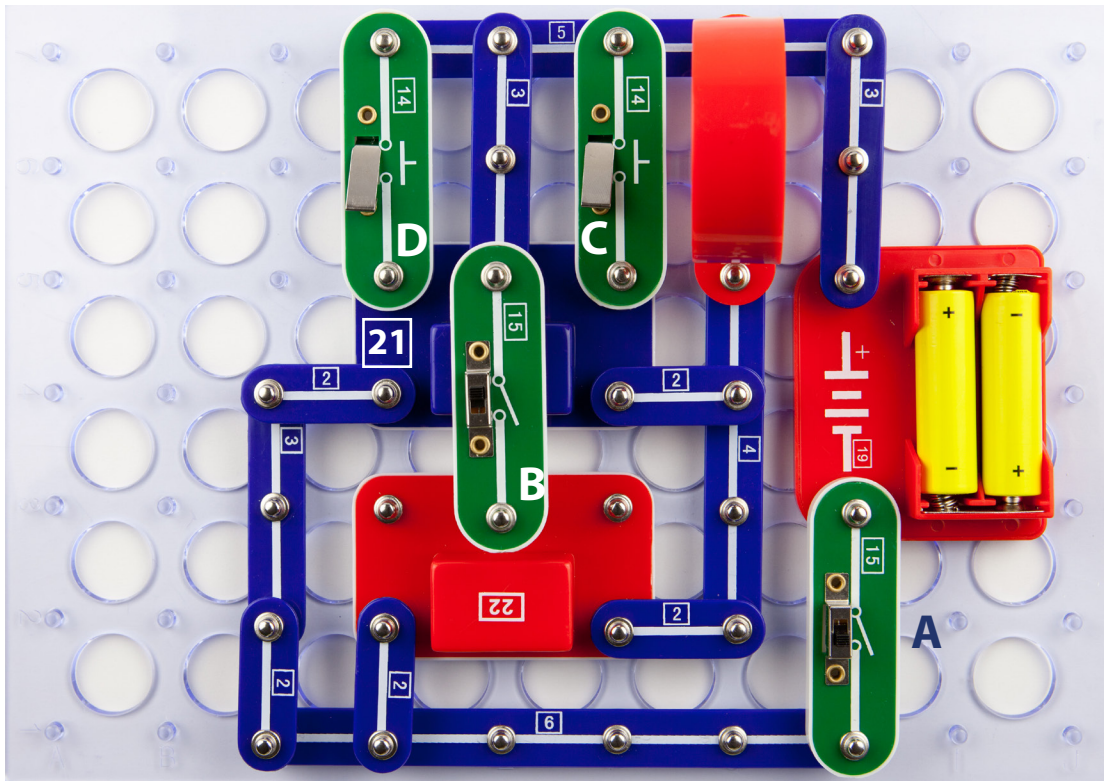
Wacht tot het stil wordt.

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 een 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



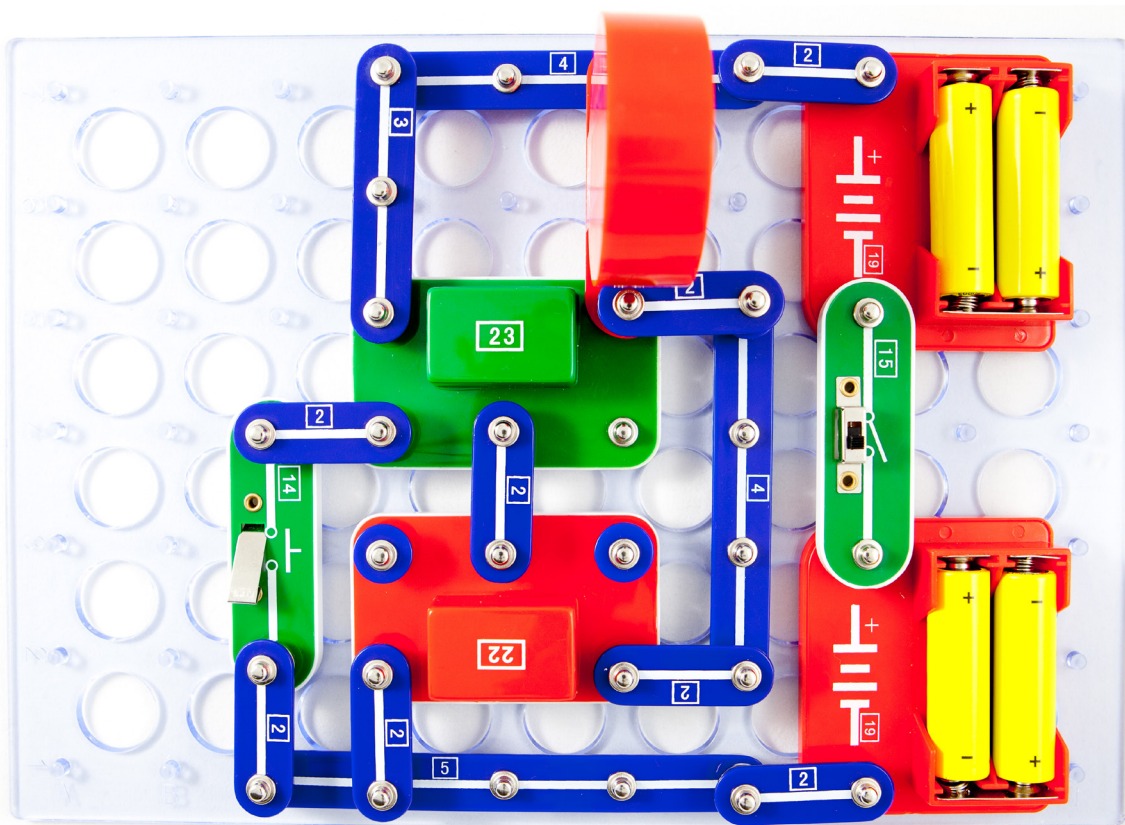
Sluit de schakelaar bij A.
Je hoort muziek.
Wacht tot de muziek stopt.

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....

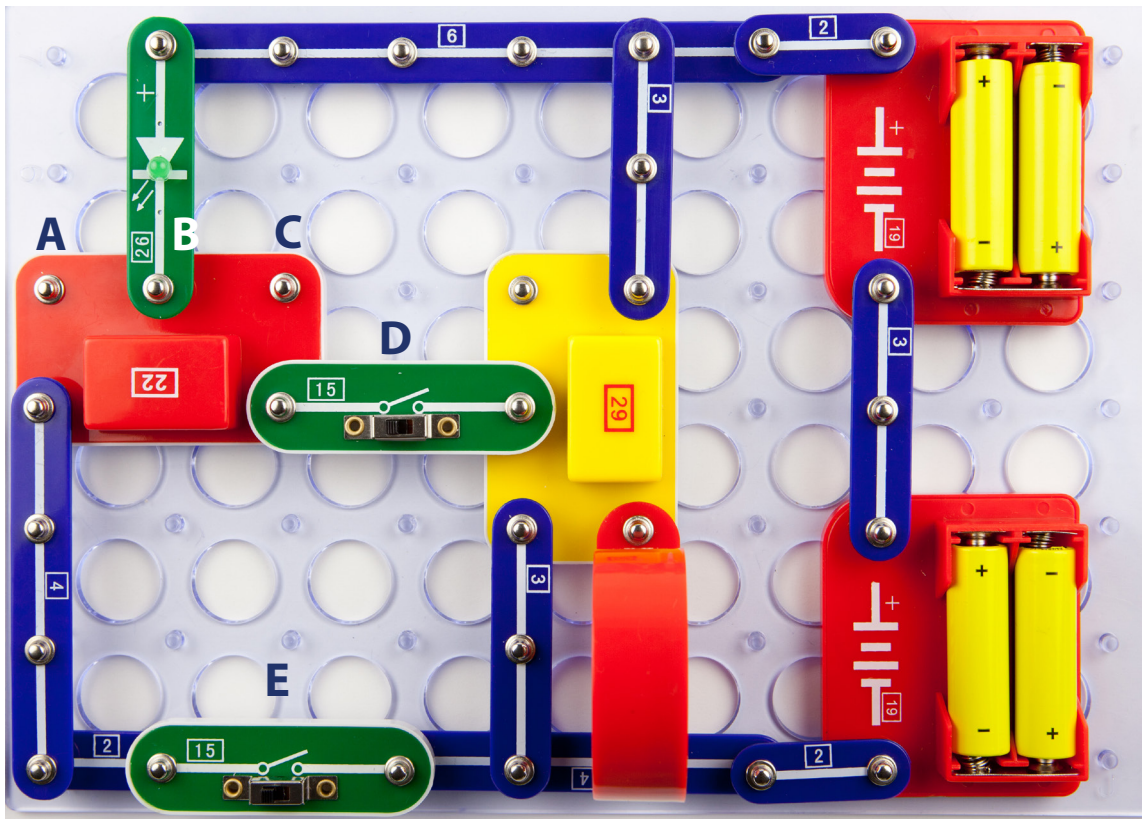
Verbind AC en druk op F

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.

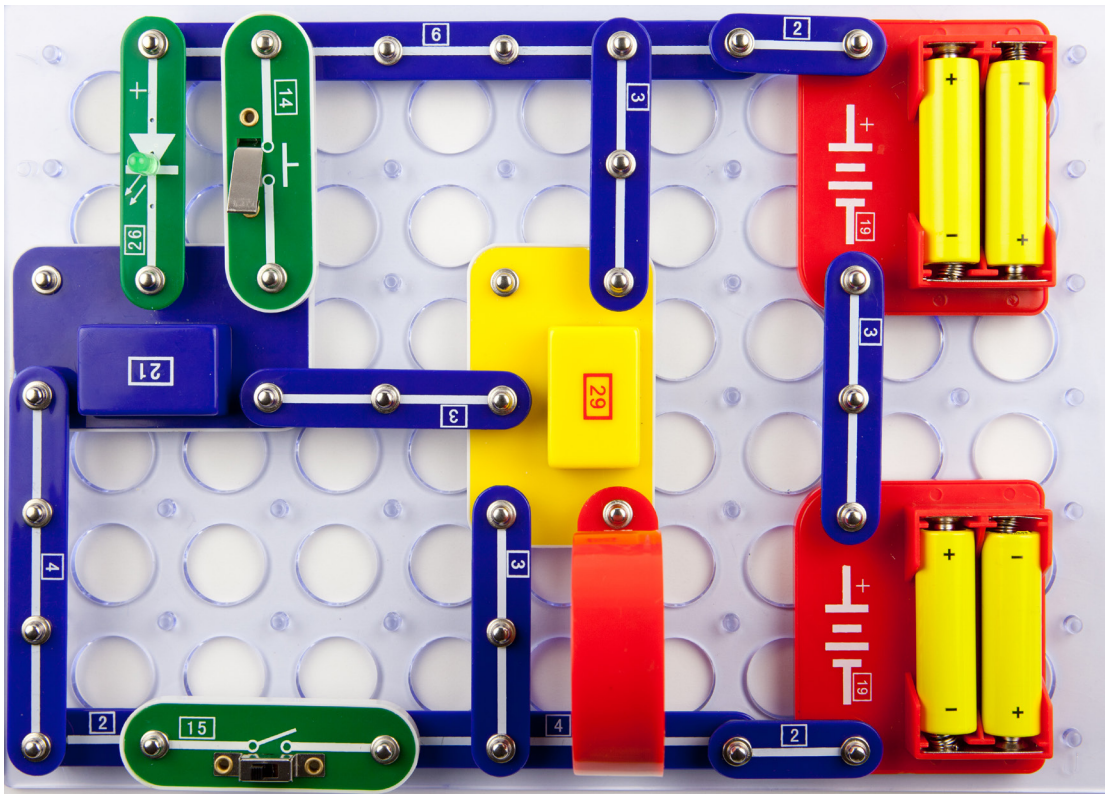
Sluit D en E.

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.

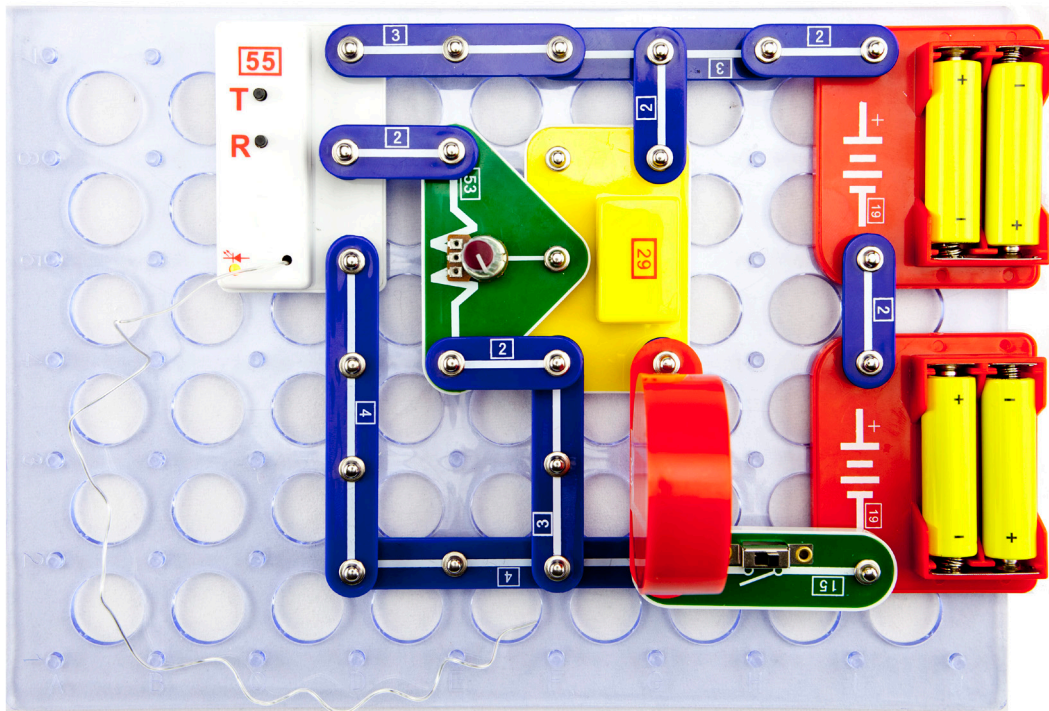
Vervang drietje D door een LED.

(Let op de richting)

Je hoort...

Je ziet....

Radio



Zender zoeken

Sluit schakelaar 15.
 Je hoort radiogeluid.
 Druk op T (Tune) en je krijgt andere zenders.
 Met R (Reset) begin je opnieuw met het zoeken naar zenders.
 Met de draaiknop van variabele weerstand 53 regel je het volume (harder en zachter).

