



NATURE &
DECOUVERTES

CIRCUIT EXPÉRIENCES ÉLECTRIQUES

ELECTRICAL EXPERIMENTS CIRCUIT

CIRCUITO EXPERIMENTOS ELÉCTRICOS

ELEKTRISCH CIRCUIT OM TE EXPERIMENTEREN

CIRCUITO DE EXPERIÊNCIAS ELÉTRICAS

Réf. 42000880

Lire attentivement et conserver soigneusement ce mode d'emploi.
Please carefully read this manual and keep it in a safe place.
Lea detenidamente este manual y guárdelo en un lugar seguro.
Lees deze instructies zorgvuldig en bewaar ze op een veilige plaats.
Leia atentamente este manual e guarde-o num local seguro.

PRÉFACE

Le circuit d'expériences électriques vise à apprendre les principes de l'électronique aux enfants à partir de 8 ans.

Faciles à manipuler, les composants se clipsent pour créer une infinité de circuits différents sur la plaque de base. Tous les câbles sont protégés à l'intérieur des composants, ce qui signifie que le kit est parfaitement sûr et incroyablement simple à utiliser. Les circuits sont activés par différents moyens - aimant, toucher, eau, lumière et son - et produisent une ampoule qui clignote, une hélice motorisée, un disque volant et plein de super effets sonores.

Les enfants de tous âges comprendront rapidement comment monter les circuits et seront fascinés par le résultat de leurs expériences. Les enfants plus âgés amélioreront leurs connaissances en électronique en faisant marcher leur imagination pour concevoir leurs propres circuits.

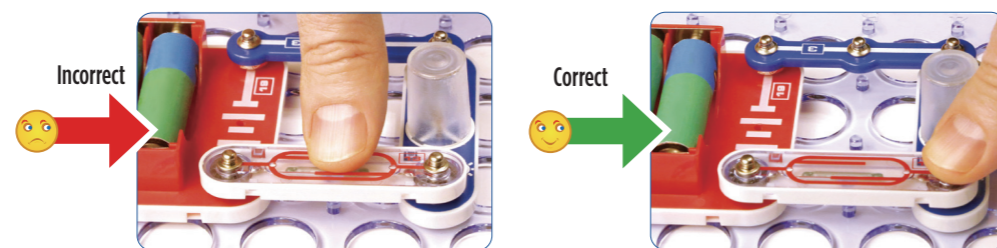
La compréhension de l'électronique fait partie intégrante de l'éducation scientifique d'un enfant. Le circuit d'expériences électriques élimine la frustration liée à la manipulation de pièces électroniques délicates et de petite taille en les remplaçant par des composants sûrs et fiables adaptés à un apprentissage par l'expérience.

ATTENTION

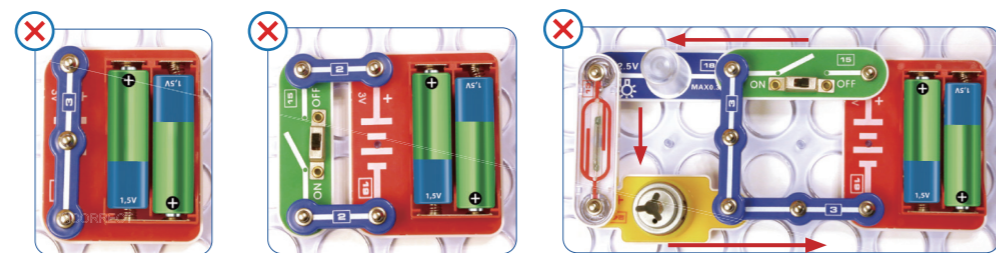
Pour faciliter les choses, toutes les pièces de ce kit électronique sont codées en couleur, marquées et numérotées - pour les identifier plus simplement. Vous les assemblez sur le circuit imprimé à l'aide de simples boutons.

Le kit électronique est totalement sûr et facile à utiliser. Pour éviter d'endommager les pièces et les conserver en bon état, quelques règles simples doivent être respectées :

- UTILISER LA BONNE POLARITÉ ! Plusieurs pièces sont marquées d'un plus (+) ou d'un moins (-). Lorsque vous assemblez des systèmes, respectez toujours les marques de polarité.
- N'essayez JAMAIS de brancher les pièces de ce kit électronique sur la prise électrique de votre domicile.
- La raison la plus fréquente pour laquelle un circuit électrique ne fonctionne pas est qu'il n'a pas été assemblé correctement. Vérifiez que votre circuit correspond bien au schéma.
- Lors de la connexion des détails, appuyez uniquement sur les extrémités de la connexion - pas au milieu. Jetez un coup d'oeil à ce diagramme :



- Ne touchez pas l'hélice en rotation et ne vous en approchez pas, surtout si vous avez les cheveux longs. Il est recommandé de porter des lunettes de protection.
- Vérifiez que toutes les connexions sont bien établies.
- Si l'une des pièces de votre circuit commence à surchauffer, débranchez immédiatement la pile.
- Ne court-circuitez jamais la pile ! Ne branchez jamais les choses comme indiqué dans ces schémas :



NE BRANCHEZ JAMAIS LA PILE DE CETTE FAÇON !
Ne fixez jamais longtemps des ampoules et des DEL allumées !

Un courant électrique circule toujours le long du trajet de moindre résistance. Veillez à toujours inclure un détail qui limite le courant dans votre circuit. Dans ce kit, les éléments dont vous avez besoin sont la résistance ou le haut-parleur.

LISTE DES PIÈCES

La conception et l'aspect de certains éléments du kit peuvent différer de ceux indiqués dans le tableau ci-dessous, mais cela n'affecte pas leur fonctionnement.

Code	Nom de la pièce	Quantité	Illustration	Code	Nom de la pièce	Quantité	Illustration
1	Fil avec 1 contact	3		18	Ampoule 2,5 V	1	
2	Fil avec 2 contacts	7		19	Compartiment des piles*	2	
3	Fil à 3 contacts	4		20	Haut-parleur	1	
4	Fil à 4 contacts	1		21	Cl musical	1	
5	Fil à 5 contacts	1		22	Cl de signal	1	
6	Fil à 6 contacts	1		23	Cl Star Wars	1	
11	Buzzer piézoélectrique	1		24	Moteur électrique	1	
12	Plaque tactile	1					
13	Interrupteur à lames	1					
14	Bouton	1					
15	Interrupteur	1					
132	Phototransistor	1					
17	DEL rouge	1					

* piles non incluses (4xAA 1,5 V)

PREFACE

Electrical experiments circuit is designed to teach the principles of electronics to children of all ages from 8 years upwards.

The easy-to-handle components snap together to create a huge number of different circuits on the base board. All wires are secured within the components so the kit is entirely safe and amazingly simple to operate. The circuits are activated by magnet, water, touch, light and sound, resulting in flashing bulb, a motorized fan and flying disc, and many brilliant sound effects.

Children of all ages will rapidly learn how to set up the circuits and will be entranced by the results of their experiments. Older Children will increase their knowledge of electronics by using their imaginations to design their own circuits.

An understanding of electronics is a vital part of a child's scientific education. Electrical experiments circuit removes the frustrations of handling small and delicate electronic parts, replacing them with safe and reliable components excellent for experiential learning.

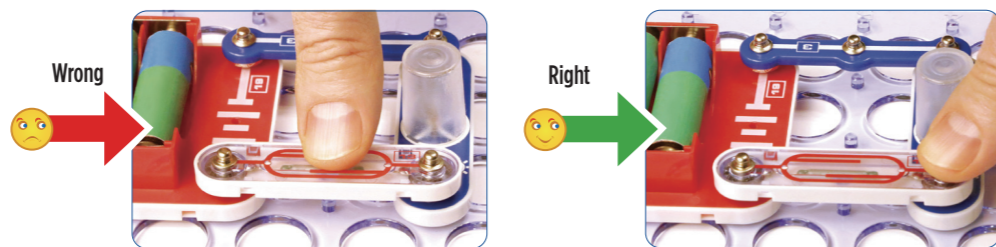
ATTENTION

Electrical experiments circuit is designed to teach the principles of electronics to children of all ages from 8 years upwards.

The easy-to-handle components snap together to create a huge number of different circuits on the base board. All wires are secured within the components so the kit is entirely safe and amazingly simple to operate. The circuits are activated by magnet, water, touch, light and sound, resulting in flashing bulb, a motorized fan and flying disc, and many brilliant sound effects.

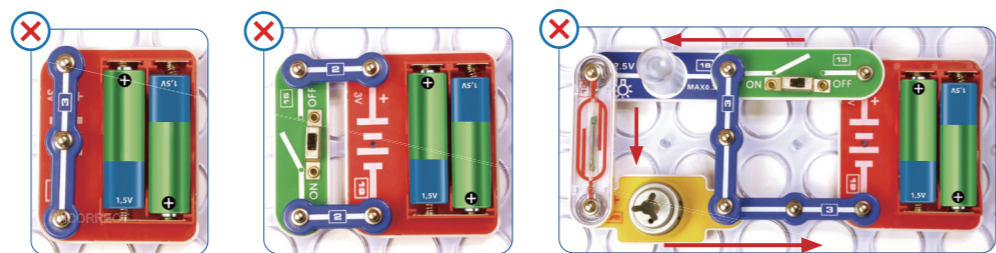
Children of all ages will rapidly learn how to set up the circuits and will be entranced by the results of their experiments. Older Children will increase their knowledge of electronics by using their imaginations to design their own circuits.

An understanding of electronics is a vital part of a child's scientific education. Electrical experiments circuit removes the frustrations of handling small and delicate electronic parts, replacing them with safe and reliable components excellent for experiential learning.



Don't touch the rotating propeller, or get close to it – especially if you have long hair. Eye protection is recommended.

- Check that all the connections are securely made.
- If any parts in your circuit start to overheat, disconnect the battery immediately.
- Never short-circuit the battery! Never connect things as shown in these diagrams:



NEVER CONNECT THE BATTERY LIKE THIS!
Never stare at burning lightbulbs and LEDs for very long!

An electric current always flows along the path of least resistance. Make sure you always include one detail that limits the current in your circuit. In this set, the details you need for this are the resistor or the loudspeaker.

PARTS LIST

The design and appearance of some set components could differ from those shown below in the table, but this will not affect their operational performance.

Code	Part Name	Quantity	Illustration	Code	Part Name	Quantity	Illustration
1	Wire with 1 contact	3		18	Light-bulb 2.5V	1	
2	Wire with 2 contacts	7		19	Battery compartment *	2	
3	Wire with 3 contacts	4		20	Loudspeaker	1	
4	Wire with 4 contacts	1		21	Musical IC	1	
5	Wire with 5 contacts	1		22	Signal IC	1	
6	Wire with 6 contacts	1		23	Star wars IC	1	
11	Piezo buzzer	1		24	Electric motor	1	
12	Touch plate	1					
13	Reed switch	1					
14	Button	1					
15	Switch	1					
132	Phototransistor	1					
17	LED Red	1					

* batteries not included (4xAA 1.5V)

INTRODUCCIÓN

El circuito de experimentos eléctricos tiene como objetivo enseñar los principios de la electrónica a niños a partir de los 8 años. Fáciles de manejar, los componentes se enganchan para crear infinidad de circuitos diferentes en la placa base. Todos los cables están protegidos dentro de los componentes, lo que significa que el kit es perfectamente seguro e increíblemente fácil de usar. Los circuitos se activan por diferentes medios (imán, tacto, agua, luz y sonido) y producen una bombilla parpadeante, una hélice motorizada, un disco volador y un montón de alucinantes efectos de sonido. Los niños de todas las edades comprenderán rápidamente cómo montar los circuitos y quedarán fascinados con los resultados de sus experimentos. Los niños de edad más avanzada mejorarán su conocimiento de la electrónica utilizando su imaginación para diseñar sus propios circuitos. Comprender la electrónica forma parte de la educación científica de un niño. El circuito de experimentos eléctricos elimina la frustración de manipular piezas electrónicas pequeñas y delicadas reemplazándolas por componentes seguros y fiables adecuados para el aprendizaje experimental.

¡¡¡ATENCIÓN!!!

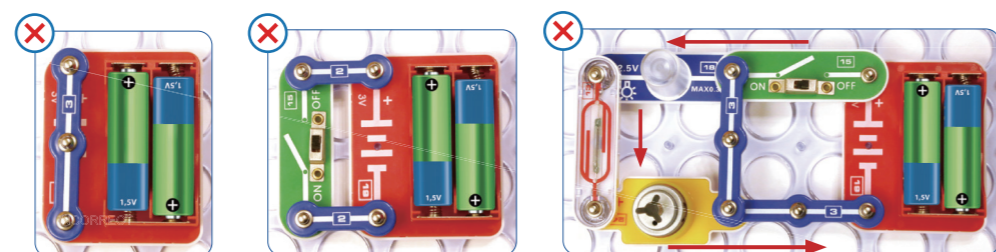
Para facilitar las cosas, todas las piezas de este juego de electrónica están codificadas por colores, marcadas y numeradas, para identificarlas de forma sencilla. Se montan en la placa de circuito mediante simples botones.

El juego de electrónica es totalmente seguro y fácil de usar. Para no dañar las piezas y mantener el juego en buen estado, hay que seguir unas normas sencillas:

- ¡UTILICE LA POLARIDAD CORRECTA! Varias piezas están marcadas con un signo más (+) o menos (-). Al montar los sistemas, respete siempre las marcas de polaridad.
- NUNCA intente conectar las piezas de este juego de electrónica con la toma de corriente de su casa.
- La razón más común por la que un circuito eléctrico no funciona es que no se ha montado correctamente. Compruebe que su circuito coincide realmente con el diagrama.
- Al conectar las piezas, presione solo los extremos de la conexión, y no la parte central. Eche un vistazo a este diagrama:



- No toque la hélice giratoria ni se acerque a ella, sobre todo si tiene el pelo largo. Se recomienda utilizar protección ocular.
- Compruebe que todas las conexiones estén bien hechas.
- Si alguna pieza de su circuito empieza a sobrecalentarse, desconecte la batería de inmediato.
- ¡No cortocircuite nunca la batería! Nunca conecte las piezas como se muestra en estos diagramas:



¡NUNCA CONECTE LA BATERÍA DE ESTA MANERA!
No se quede observando durante mucho tiempo bombillas y luces LED encendidas.

Una corriente eléctrica circula siempre por el camino de menor resistencia. Asegúrese de incluir siempre una pieza que limite la corriente en su circuito. En este juego, las piezas que necesita para ello son la resistencia o el altavoz.

LISTA DE PIEZAS

El diseño y el aspecto de algunas piezas del kit pueden diferir de los indicados en la tabla siguiente, pero ello no afecta a su funcionamiento.

Código	Nombre de la pieza	Cantidad	Ilustración	Código	Nombre de la pieza	Cantidad	Ilustración
1	Cable con 1 contacto	3		18	Bombilla 2,5 V	1	
2	Cable con 2 contactos	7		19	Compartimento de pilas*	2	
3	Cable con 3 contactos	4		20	Altavoz	1	
4	Cable con 4 contactos	1		21	CI musical	1	
5	Cable con 5 contactos	1		22	CI de señales	1	
6	Cable con 6 contactos	1		23	CI Star Wars	1	
11	Zumbador piezoeléctrico	1		24	Motor eléctrico	1	
12	Placa táctil	1					
13	Interruptor de láminas	1					
14	Botón	1					
15	Interruptor	1					
132	Fototransistor	1					
17	LED rojo	1					

* pilas no incluidas (4xAA 1,5 V)

INLEIDING

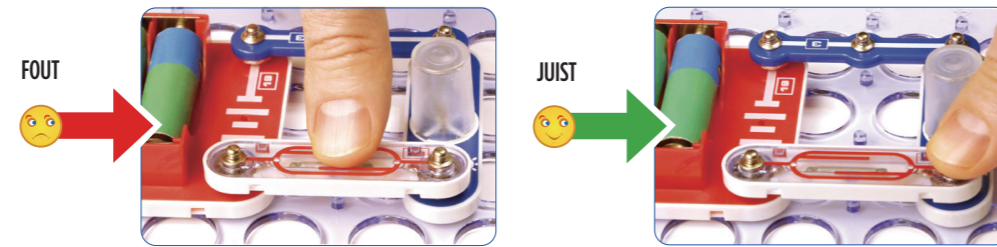
Het elektrisch circuit is bedoeld om kinderen vanaf 8 jaar de beginselen van elektronica te leren. De onderdelen zijn gemakkelijk te hanteren en klikken gewoon in elkaar. Met deze onderdelen kunnen talrijke verschillende circuits op de basisplaat worden gemaakt. Alle kabels zijn beschermd binnenin de onderdelen, wat betekent dat de kit perfect veilig en ongelooflijk gebruiksvriendelijk is. De circuits worden op verschillende manieren geactiveerd - via magneet, aanraking, water, licht en geluid - en produceren een knipperende gloeilamp, een gemotoriseerde propeller, een vliegende schijf en veel geweldige geluidseffecten. Kinderen van alle leeftijden zullen snel begrijpen hoe ze de circuits kunnen aansluiten en zullen gefascineerd zijn door de resultaten van hun experimenten. Oudere kinderen zullen hun kennis van elektronica verbeteren door hun verbeelding te gebruiken bij het ontwerpen van hun eigen circuits. Kennis over elektronica is een integraal onderdeel van de wetenschappelijke opleiding van een kind. Geen frustratie door kleine en delicate elektronische onderdelen: dit elektrische circuit vervangt ze door veilige en betrouwbare onderdelen die zijn aangepast voor het experimentele leren.

LET OP!!!

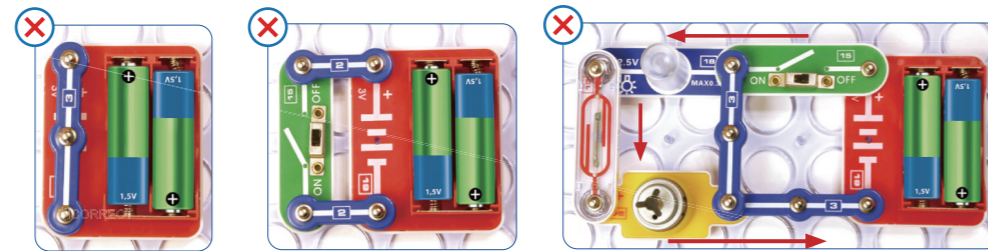
Om het gemakkelijker te maken, werden alle onderdelen in deze elektronische set kleur gecodeerd, gemarkeerd en genummerd - zodat je ze eenvoudig kan identificeren. Je kan deze bouwstenen samenvoegen op de printplaat met behulp van eenvoudige knoppen.

De elektronicaset is volledig veilig en gemakkelijk te gebruiken. Om beschadiging van de onderdelen te voorkomen en je set in goede staat te houden, is het aangeraden om enkele eenvoudige regels te volgen:

- GEBRUIK DE JUISTE POLARITEIT! Enkele onderdelen zijn gemarkeerd met een plus (+) of min (-). Volg bij het in elkaar zetten van de systemen altijd de aangeduide polariteitsmarkeringen.
- Probeer NOOIT de onderdelen van deze elektronicaset aan te sluiten op het stopcontact thuis.
- Een elektrisch circuit dat niet goed werkt, is vaak te wijten aan het feit dat je het niet goed hebt aangesloten. Controleer of je circuit effectief volledig overeenstemt met het schema.
- Druk bij het aansluiten van de details enkel op de uiteinden - niet in het midden. Bekijk het onderstaande schema:



- Raak de draaiende propeller niet aan en kom er niet in de buurt - met name niet als je lang haar hebt. Oogbescherming wordt aanbevolen.
- Controleer of alle aansluitingen goed vastzitten.
- Als bepaalde onderdelen in je circuit oververhit raken, koppel de batterij dan onmiddellijk los.
- Vermijd te allen tijde kortsluiting van de batterij! Sluit nooit dingen aan zoals in onderstaande schema's:



SLUIT DE BATTERIJ NOOIT OP DEZE MANIER AAN!
Staar nooit lange tijd naar brandende gloeilampen en ledlampjes!

Een elektrische stroom loopt altijd langs de weg met de minste weerstand. Zorg ervoor dat je altijd een detail toevoegt dat de stroom in je circuit beperkt. In deze set zijn de details die je hiervoor nodig hebt de weerstand of de luidspreker

LIJST MET ONDERDELEN VAN DE SET

Het ontwerp en het uiterlijk van sommige onderdelen van de set kunnen afwijken van de onderdelen die hieronder in de tabel worden vermeld, maar dit heeft geen invloed op de werking.

Code	Onderdeelnaam	Hoeveelheid	Illustratie	Code	Onderdeelnaam	Hoeveelheid	Illustratie
1	Draad met 1 contact	3		18	Gloeilamp 2,5V	1	
2	Draad met 2 contacten	7		19	Batterijcompartiment *	2	
3	Draad met 3 contacten	4		20	Luidspreker	1	
4	Draad met 4 contacten	1		21	Muzikaal geïntegreerde schakeling	1	
5	Draad met 5 contacten	1		22	Geïntegreerde schakeling voor signalen	1	
6	Draad met 6 contacten	1		23	Geïntegreerde Star Wars-schakeling	1	
11	Piëzo zoemer	1		24	Elektromotor	1	
12	Touchpaneel	1					
13	Reedschakelaar	1					
14	Knop	1					
15	Schakelaar	1					
132	Fototransistor	1					
17	Rood ledlampje	1					

* batterijen niet inbegrepen (4xAA 1,5V)

PREFÁCIO

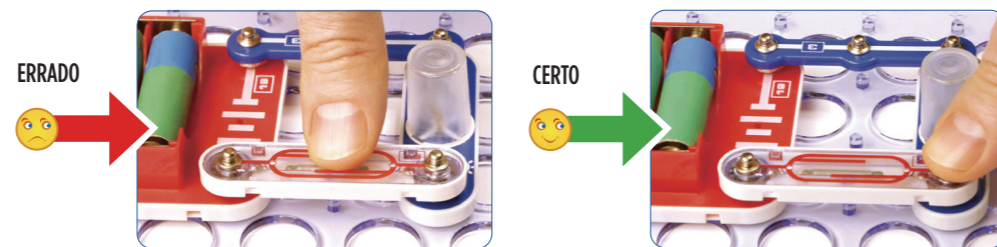
O Circuito de Experiências Elétricas tem como objetivo ensinar os princípios da eletrônica a crianças a partir dos 8 anos. Fáceis de manusear, os componentes encaixam uns nos outros para criar um grande número de circuitos diferentes na placa-base. Todos os fios estão isolados dentro dos componentes, o que significa que o kit é perfeitamente seguro e muito simples de utilizar. Os circuitos são acionados por diferentes meios - íman, toque, água, luz e som - e dão origem a uma lâmpada piscar, uma hélice motorizada, um disco voador e muitos outros efeitos sonoros. As crianças, de todas as idades, rapidamente aprenderão a montar circuitos e ficarão fascinadas com os resultados das experiências. As crianças mais velhas irão melhorar os seus conhecimentos de eletrônica, utilizando a imaginação para conceberem os seus próprios circuitos. Compreender como funciona a eletrônica faz parte da educação científica de uma criança. O Circuito de Experiências Elétricas elimina a frustração de manusear peças eletrônicas delicadas e pequenas, substituindo-as por componentes seguros e fiáveis, adaptados a uma aprendizagem por experiência.

ATENÇÃO!!!

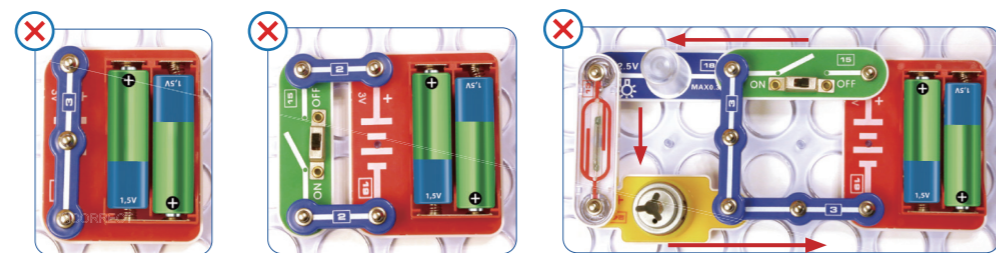
Para tornar as coisas mais fáceis, todas as peças deste jogo eletrônico estão codificadas por cores, marcadas e numeradas, para facilitar a sua identificação. Só será necessário juntá-las na placa de circuitos utilizando uns simples botões.

O jogo eletrônico é totalmente seguro e fácil de utilizar. Para evitar danificar as peças e manter o jogo em boas condições, só é necessário seguir algumas regras simples:

- UTILIZAR A POLARIDADE CORRETA! Há várias peças que estão marcadas com o sinal mais (+) ou menos (-). Ao montar sistemas, seguir sempre as marcações de polaridade.
- NUNCA tentar ligar as peças deste aparelho eletrônico à tomada elétrica de casa.
- A razão mais comum para um circuito elétrico não funcionar é não ter sido montado de forma correta. Verificar mais do que uma vez se o seu circuito corresponde efetivamente ao esquema.
- Ao fazer a ligação dos detalhes, pressionar apenas nas extremidades da ligação - não no meio. Observe este esquema:



- Não toque na hélice rotativa nem se aproxime dela, sobretudo se tiver o cabelo comprido. Recomenda-se o uso de óculos de proteção.
- Verificar se todas as ligações estão feitas em segurança.
- Se alguma peça do circuito começar a aquecer demasiado, desligar a bateria de imediato.
- Nunca provocar um curto-circuito na bateria! Nunca ligar as coisas como mostrado nestes esquemas:



NUNCA LIGAR AS PILHAS DESTA FORMA!
Nunca olhar fixamente para lâmpadas e LED acesos durante muito tempo!

Uma corrente elétrica flui sempre pelo caminho de menor resistência. Nunca esquecer de incluir sempre um detalhe que limita a corrente no circuito. Neste jogo, os detalhes que irá precisar para o fazer são a resistência ou o altifalante.

LISTA DE COMPONENTES DO JOGO

O desenho e o aspeto de alguns componentes do jogo podem ser diferentes dos apresentados no quadro abaixo, mas isso não afetará o seu desempenho operacional.

Código	Nome da peça	Quantidade	Ilustração	Code	Onderdeelnaam	Hoeveelheid	Illustratie
1	Fio com 1 contacto	3		18	Lâmpada de 2,5 V	1	
2	Fio com 2 contactos	7		19	Compartmento da bateria *	2	
3	Fio com 3 contactos	4		20	Altifalante	1	
4	Fio com 4 contactos	1		21	CI de música	1	
5	Fio com 5 contactos	1		22	CI de sina	1	
6	Fio com 6 contactos	1		23	CI da Guerra das Estrelas	1	
11	Vibrador piezoelétrico	1		24	Motor elétrico	1	
12	Placa de contacto	1					
13	Interruptor de lâminas	1					
14	Botão	1					
15	Interruptor	1					
132	Fototransistor	1					
17	LED vermelho	1					

* pilhas não incluídas (4xAA 1,5V)

CONTENU DU JEU

p. 27	1. Lampe
	2. Lampe à commande magnétique
	3. Ventilateur électrique
	4. Ventilateur à commande magnétique
p. 28	5. Raccordement en série de la lampe et du moteur
	6. Raccordement en parallèle de la lampe et du ventilateur
p. 29	7. DEL
	8. Vérification de la conductivité des DEL
p. 30	9. Testeur de conductivité électrique
	10. Activation alternée de la lampe et de la DEL
	11. Activation alternée du ventilateur et de la DEL
	12. Activation alternée de la lampe réglable et de la DEL
	13. Activation alternée du ventilateur réglable et de la DEL
p. 31	14. Lampe à luminosité variable
	15. Lampe à luminosité variable2
	16. Ventilateur à vitesse variable
	17. Ventilateur à vitesse réglable
p. 32	18. Hélice volante
	19. Inversion du sens de rotation du moteur
p. 33	20. Raccordement des piles en série
	21. Circuit de commande d'inversion du moteur électrique
	22. DEL (diode électroluminescente) en parallèle avec une ampoule électrique
p. 34	23. Sonnette musicale à commande manuelle
	24. Sonnette musicale à commande magnétique
	25. Sonnette musicale à commande lumineuse
	26. Sonnette musicale à commande à eau
	27. Sonnette musicale à commande sonore
	28. Sonnette musicale à commande motorisée
p. 35	29. DEL à commande lumineuse
	30. DEL à commande à eau
	31. DEL à commande sonore avec temporisation
	32. DEL à commande motorisée avec temporisation
p. 36	33. Lampe à commande lumineuse
	34. Lampe à commande à eau
	35. Lampe à commande sonore avec temporisation

	36. Lampe à commande motorisée avec temporisation
	37. Moteur électrique chantant
p. 37	38. Sonnette musicale lumineuse à commande manuelle
	39. Sonnette musicale lumineuse à commande magnétique
	40. Sonnette musicale lumineuse à commande lumineuse
	41. Alarme de couche mouillée
	42. Sonnette musicale lumineuse motorisée
	43. Buzzer piézoélectrique à commande lumineuse
p. 38	44. Sirènes de police
	45. Tirs de mitrailleuses
	46. Sirènes de pompiers
	47. Sirènes d'ambulance
	48. Effet sonore inconnu
	49. DEL clignotante
	50. Lampe clignotante
p. 39	51. Sirènes de police avec éclairage
	52. Tirs de mitrailleuses avec éclairage
	53. Sirènes de pompiers avec éclairage
	54. Sirènes d'ambulance avec éclairage
	55. Effet sonore de machine à sous avec éclairage
	56. Sirènes de police à commande lumineuse
	57. Tirs de mitrailleuses à commande lumineuse
	58. Sirènes de pompiers à commande lumineuse
	59. Sirènes d'ambulance à commande lumineuse
	60. Sons à commande lumineuse
p. 40	61. Effet sonore Star Wars à commande manuelle
	62. Effet sonore Star Wars à commande magnétique
	63. Effet sonore Star Wars à commande lumineuse
	64. Effet sonore Star Wars à commande tactile
	65. DEL à commande lumineuse
	66. Lampe à commande lumineuse
	67. DEL à commande tactile
p. 41	68. DEL clignotante à commande lumineuse
	69. DEL à commande tactile
	70. Lampe à commande lumineuse

	71. Lampe clignotante à commande lumineuse
p. 42	72. Effets sonores Star Wars à commande manuelle avec éclairage
	73. Effets sonores Star Wars à commande magnétique avec éclairage
	74. Effets sonores Star Wars à commande lumineuse avec éclairage
	75. Effets sonores Star Wars à commande tactile avec éclairage
p. 43	76. Ventilateur électrique à commande lumineuse
	77. Ventilateur à commande tactile
	78. Lampe à lumière vive à commande tactile
	79. Lampe à lumière vive à commande lumineuse
	80. Lumière Star Wars à commande lumineuse
p. 44	81. Ventilateur sonore à commande magnétique
	82. Ventilateur sonore à commande lumineuse
	83. Ventilateur sonore à commande tactile
p. 45	84. Sirènes de police fortes à commande lumineuse
	85. Tirs de mitrailleuses forts à commande lumineuse
	86. Sirènes de pompiers fortes à commande lumineuse
	87. Sirènes d'ambulance fortes à commande lumineuse
	88. Sirènes de police activées par la pluie
	89. Tirs de mitrailleuses activés par la pluie
	90. Sirènes de pompiers activées par la pluie
	91. Sirènes d'ambulance activées par la pluie
p. 46	92. Sirènes de police à commande tactile
	93. Tirs de mitrailleuse à commande tactile
	94. Sirènes de pompiers à commande tactile
	95. Sirènes d'ambulance à commande tactile
	96. Machine à sous à commande tactile
	97. Sirènes de police à commande lumineuse
	98. Tirs de mitrailleuses à commande lumineuse
	99. Sirènes de pompiers à commande lumineuse
	100. Sirènes d'ambulance à commande lumineuse
	101. Machine à sous à commande lumineuse
p. 47	102. DEL clignotante activée par la pluie
	103. Lampe clignotante activée par la pluie
	104. DEL clignotante à commande lumineuse
	105. Lampe clignotante à commande lumineuse

p. 48	106. DEL clignotante à commande sonore
	107. DEL clignotante à commande motorisée
	108. Lampe clignotante à commande sonore
	109. Lampe clignotante à commande motorisée
p. 49	110. DEL à commande sonore
	111. Lampe à commande sonore
	112. Effets sonores Star Wars à commande sonore
	113. Haut-parleur à la place du microphone
p. 50	114. Effets sonores Star Wars à commande motorisée
	115. DEL à commande motorisée
	116. Lampe à commande motorisée
	117. Effets sonores Star Wars réglables avec temporisation
p. 51	118. Fusillade Star Wars
	119. Moteur de tir
	120. Lumière clignotante dans l'espace
p. 52	121. Mélange de sons
p. 53	122. Sonnette musicale intermittente
	123. Deux lampes clignotant par intermittence
p. 54	124. Élément logique « AND »
	125. Élément logique « OR »
	126. Élément logique « NOT »
	127. Élément logique « AND-NOT »
	128. Élément logique « OR-NOT »
p. 55	129. Sons et lumières en alternance
	130. Son inconnu
	131. Deux sirènes
	132. Sirènes de police à commande magnétique
	133. Sirènes de pompiers à commande magnétique
	134. Sirènes d'ambulance à commande magnétique
	135. Rire étrange à commande magnétique
	136. Rire de Bouddha à commande magnétique
	137. DEL clignotante à commande magnétique
	138. Lampe torche à commande magnétique
p. 56	139. Sirènes de police avec éclairage
	140. Tirs de mitrailleuses avec flashes
	141. Sirènes de pompiers avec éclairage
	142. Sirènes d'ambulance avec éclairage

	143. Sirènes de police à commande magnétique
	144. Tir de mitrailleuse à commande magnétique, avec éclairage
	145. Sirènes de pompiers à commande magnétique
	146. Sirènes d'ambulance à commande magnétique, avec flashes
	147. Sirène de police à commande lumineuse
	148. Tirs de mitrailleuses à commande lumineuse
	149. Sirène de pompiers à commande lumineuse
	150. Sirène d'ambulance à commande lumineuse
p. 57	151. Sons faibles Star Wars à commande manuelle, avec flashes
	152. Sons faibles Star Wars à commande magnétique, avec flashes
	153. Sons faibles Star Wars à commande lumineuse, avec flashes
	154. Sons faibles Star Wars à commande tactile, avec flashes
	155. Sons forts Star Wars à commande manuelle, avec flashes
	156. Sons forts Star Wars à commande magnétique, avec flashes
	157. Sons forts Star Wars à commande lumineuse, avec flashes
	158. Sons forts Star Wars à commande tactile, avec flashes
p. 58	159. Sons mixtes
	160. Moteur électrique - haut-parleur
	161. Haut-parleur - microphone
	162. Moteur électrique - interrupteur
	163. Sons intermittents de tirs de mitrailleuses à commande manuelle, avec musique
	164. Sirènes de pompiers à commande manuelle, avec musique
	165. Sirènes d'ambulance à commande manuelle, avec musique
	166. Sirènes à commande magnétique, avec musique
	167. Sons alternatifs à commande magnétique, avec musique
	168. Cacophonie à commande magnétique
	169. Tirs à commande magnétique, avec musique
p. 59	170. DEL clignotante à commande manuelle
	171. DEL clignotante à commande magnétique
	172. Lampe torche à commande manuelle
	173. Lampe torche à commande magnétique
p. 60	174. Effet sonore Star Wars à commande sélective
	175. Bruit de bombardement à commande magnétique
	176. Capteur de son
p. 61	177. Sons soporifiques
	178. Sons soporifiques 2
p. 62	179. Quatre sons

	180. Quatre sons 2
p. 63	181. Lumière - Son
	182. Lumière - Son 2
	183. Lumière - Son 3
p. 64	184. Sons amusants
	185. Sons amusants 2
	186. Sons amusants 3
	187. Bruits de moteur
	188. Consommation électrique de la lampe et des DEL
p. 65	189. Code de morse fort
	190. Code de morse faible
p. 66	191. Élément logique « 3 AND » avec son
	192. Élément logique « 3 AND » avec éclairage
p. 67	193. Élément logique « 3 OR » avec son
	194. Élément logique « 3 OR » avec éclairage
p. 68	195. Interrupteur 1
	196. Interrupteur 2
p. 69	197. Inversion du sens de rotation
	198. Arrêt du moteur
p. 70	199. Connexion en parallèle moteur électrique, DEL et ampoule
	200. Test d'influence des DEL
p. 71	201. Son de voiture de course

CONTENTS

p. 79	1. Lamp
	2. Magnetically-activated lamp
	3. Electric fan
	4. Magnetically-activated fan
p. 80	5. Connecting the lamp and the motor in series
	6. Connecting the lamp and fan in parallel
p. 81	7. LED
	8. LED conductivity check
p. 82	9. Electrical conductivity tester
	10. Alternating activation of the lamp and LED
	11. Alternating activation of the fan and LED
	12. Alternating activation of the adjustable lamp and LED
	13. Alternating activation of the adjustable fan and LED
p. 83	14. Lamp with variable brightness
	15. Lamp with variable brightness
	16. Variable speed fan
	17. Adjustable speed fan
p. 84	18. Flying propeller .
	19. Changing the direction of the motor's rotation
p. 85	20. Connecting the batteries in series
	21. Reversing control circuit for the electric motor
	22. Light-emitting diode (LED) in parallel with light bulb
p. 86	23. Manually-activated musical doorbell
	24. Magnetically-activated musical doorbell
	25. Light-activated musical doorbell
	26. Water-activated musical doorbell
	27. Sound-activated musical doorbell
	28. Motor-activated musical doorbell
p. 87	29. Light-activated LED
	30. Water-activated LED
	31. Sound-activated LED with time delay
	32. Motor-activated LED with time delay
p. 88	33. Light-activated lamp
	34. Water-activated lamp
	35. Sound-activated lamp with time delay

	36. Motor-activated lamp with time delay
	37. Singing electric motor
p. 89	38. Manually-activated luminous musical doorbell
	39. Magnetically-activated luminous musical doorbell
	40. Light-activated luminous musical doorbell
	41. Wet diaper alarm
	42. Motor-activated luminous musical doorbell
	43. Light-activated buzzer
p. 90	44. Police sirens
	45. Machine-gun fire
	46. Fire truck sirens
	47. Ambulance sirens
	48. Unknown sound effect
	49. Flashing LED .
	50. Flashing lamp ..
p. 91	51. Police sirens with light
	52. Machine-gun fire with light
	53. Fire truck sirens with light
	54. Ambulance sirens with light .
	55. Slot machine sound effect with light .
	56. Light-activated police sirens
	57. Light-activated machine-gun fire
	58. Light-activated fire truck sirens
	59. Light-activated ambulance sirens
	60. Light-activated sounds
p.92	61. Manually-activated star wars sound effect
	62. Magnetically-activated star wars sound effect
	63. Light-activated star wars sound effect
	64. Touch-activated star wars sound effect
	65. Light-activated LED
	66. Light-activated lamp
	67. Touch-activated LED
p. 93	68. Light-activated flashing LED
	69. Touch-activated LED
	70. Light-activated lamp

	71. Light-activated flashing lamp
p. 94	72. Manually-activated star wars sound effects with light
	73. Magnetically-activated star wars sound effects with light
	74. Light-activated star wars sound effects with light
	75. Touch-activated star wars sound effects with light
p. 95	76. Light-activated electric fan
	77. Touch-activated fan
	78. Touch-activated bright lamp
	79. Light-activated bright lamp
	80. Light-activated star wars with light
p. 96	81. Magnetically-activated fan with sound
	82. Light-activated fan with sound
	83. Touch-activated fan with sound
p. 97	84. Light-activated loud police sirens ..
	85. Light-activated loud machine-gun fire
	86. Light-activated loud fire truck sirens
	87. Light-activated loud ambulance sirens
	88. Rain-activated police sirens
	89. Rain-activated machine-gun fire
	90. Rain-activated fire truck sirens
	91. Rain-activated ambulance sirens
p. 98	92. Touch-activated police sirens
	93. Touch-activated machine-gun fire
	94. Touch-activated fire truck sirens
	95. Touch-activated ambulance sirens
	96. Touch-activated slot machine
	97. Light-activated police sirens
	98. Light-activated machine-gun fire
	99. Light-activated fire truck sirens
	100. Light-activated ambulance sirens
	101. Light-activated slot machine
p. 99	102. Rain-activated flashing LED
	103. Rain-activated flashing lamp
	104. Light-activated flashing LED
	105. Light-activated flashing lamp

p. 100	106. Sound-activated flashing LED
	107. Motor-activated flashing LED
	108. Sound-activated flashing lamp
	109. Motor-activated flashing lamp
p. 101	110. Sound-activated LED
	111. Sound-activated lamp
	112. Sound-activated star wars sound effects
	113. Loudspeaker instead of the microphone
p. 102	114. Motor-activated star wars sound effects
	115. Motor-activated LED
	116. Motor-activated lamp
	117. Adjustable star wars sound effects with time delay
p. 103	118. Star wars firefight
	119. Shooting motor
	120. Flashing light in space
p. 104	121. Mix of sounds
p. 105	122. Intermittent Musical Doorbell
	123. Two intermittently flashing lamps
p. 106	124. Logical element "AND"
	125. Logical element "OR"
	126. Logical element "NOT"
	127. Logical element "AND-NOT"
	128. Logical element "OR-NOT"
p. 107	129. Alternating sound and light
	130. Unknown sound
	131. Two sirens
	132. Magnet-activated police sirens
	133. Magnet-activated fire engine sirens
	134. Magnet-activated ambulance sirens
	135. Strange laughter activated by a magnet
	136. Laughing Buddha activated by a magnet
	137. Flashing magnet-activated LED
	138. Magnet-activated flashlight
p. 108	139. Police sirens with light
	140. Machine gun fire with flashes
	141. Fire engine sirens with light
	142. Ambulance sirens with light

	143. Magnet-activated police sirens
	144. Magnet-activated machine gun fire with light
	145. Magnet-activated fire engine sirens
	146. Magnet-activated ambulance sirens with flashes
	147. Light-activated police siren
	148. Light-activated machine gun fire
	149. Light-activated fire engine siren
	150. Light-activated ambulance siren
p. 109	151. Manually controlled quiet sounds of star wars with flashes
	152. Magnet-activated quiet sounds of star wars with flashes
	153. Light-activated quiet sounds of star wars with flashes
	154. Touch-controlled quiet sounds of star wars with flashes
	155. Manually controlled loud sounds of star wars with flashes
	156. Magnet-activated loud sounds of star wars with flashes
	157. Light-activated loud sounds of star wars with flashes
	158. Touch-controlled loud sounds of star wars with flashes
p. 110	159. Mixed sounds
	160. Electric motor – loudspeaker
	161. Loudspeaker – microphone
	162. Electric motor – switch
	163. Manually-activated intermittent sounds of machine gun fire and music
	164. Manually-activated fire engine sirens with music
	165. Manually-activated ambulance sirens with music
	166. Magnet-activated sirens with music
	167. Magnet-activated alternating sounds with music
	168. Magnet-activated cacophony
	169. Magnet-activated gunfire and with music
p. 111	170. Manually-activated flashing LED
	171. Flashing magnet-activated LED
	172. Manually-activated flashlight
	173. Magnet-activated flashlight
p. 112	174. Turning on star wars sound effect selectively
	175. Magnetically-activated bombing sound
	176. Sound catcher
p. 113	177. Drowsy sounds
	178. Drowsy sounds 2
p. 114	179. Four sounds

	180. Four sounds 2
p. 115	181. Light – Sound
	182. Light – Sound 2
	183. Light – Sound 3
p. 116	184. Fun sounds
	185. Fun sounds 2
	186. Fun sounds 3
	187. Motor sounds
	188. Lamp and LED power consumption
p. 117	189. Loud Morse Code
	190. Quiet Morse Code
p. 118	191. Logic element "3 AND" with sound
	192. Logic element "3 AND" with light
p. 119	193. Logic element "3 OR" with sound
	194. Logic element "3 OR" with light
p. 120	195. Switch 1
	196. Switch 2
p.121	197. Changing the direction of rotation
	198. Stopping the engine
p. 122	199. Parallel connection of electric motor, LED and bulb
	200. LED influence test
p. 123	201. Race car sound 4

CONTENIDO

p. 131	1. Lámpara
	2. Lámpara de activación magnética
	3. Ventilador eléctrico .
	4. Ventilador de activación magnética
p. 132	5. Conexión en serie de la lámpara y el motor
	6. Conexión en paralelo de la lámpara y el ventilador
p. 133	7. LED
	8. Control de conductividad del LED
p. 134	9. Prueba de conductividad eléctrica
	10. Activación alterna de la lámpara y el LED
	11. Activación alterna del ventilador y el LED
	12. Activación alterna de la lámpara regulable y el LED
	13. Activación alterna del ventilador regulable y el LED
p. 135	14. Lámpara de luminosidad variable
	15. Lámpara de luminosidad variable 2
	16. Ventilador de velocidad variable
	17. Ventilador de velocidad regulable
p. 136	18. Hélice voladora
	19. Cambio del sentido de giro del motor
p. 137	20. Conexión en serie de las pilas .
	21. Inversión del circuito de control del motor eléctrico
	22. Diodo emisor de luz (LED) en paralelo con la bombilla
p. 138	23. Timbre musical activado manualmente
	24. Timbre musical activado magnéticamente
	25. Timbre musical activado por luz
	26. Timbre musical activado por agua
	27. Timbre musical activado por sonido
	28. Timbre musical activado por motor
p. 139	29. LED activado por luz
	30. LED accionado por agua
	31. LED activado por sonido con temporizador
	32. LED activado por motor con temporizador
p. 140	33. Lámpara activada por luz
	34. Lámpara activada por agua
	35. Lámpara activada por sonido con temporizador

	36. Lámpara activada por motor con temporizador
	37. Motor eléctrico con música
p. 141	38. Timbre musical luminoso activado manualmente
	39. Timbre musical luminoso activado magnéticamente
	40. Timbre musical luminoso activado por luz
	41. Alarma de pañal mojado.
	42. Timbre musical luminoso activado por motor
	43. Zumbador activado por luz
p. 142	44. Sirenas de policía
	45. Disparo de ametralladora
	46. Sirenas de camiones de bomberos
	47. Sirenas de ambulancia
	48. Sonido desconocido
	49. LED intermitente
	50. Luz intermitente
p. 143	51. Sirenas de policía con luz
	52. Disparos de ametralladora con luz
	53. Sirenas de camión de bomberos con luz
	54. Sirenas de ambulancia con luz .
	55. Sonido de máquina tragaperras con luz
	56. Sirenas de policía activadas por luz
	57. Disparos de ametralladora activados por luz
	58. Sirenas de camiones de bomberos activadas por luz
	59. Sirenas de ambulancia activadas por luz
	60. Sonidos activados por la luz
p. 144	61. Sonido de Star Wars activado manualmente
	62. Sonido de Star Wars activado magnéticamente
	63. Sonido de Star Wars activado por luz
	64. Sonido de Star Wars activado por el tacto
	65. LED activado por luz
	66. Lámpara activada por luz
	67. LED activado por el tacto
p. 145	68. LED intermitente activado por luz
	69. LED activado por el tacto
	70. Lámpara activada por luz

	71. Lámpara intermitente activada por luz
p. 146	72. Sonido de Star Wars activado manualmente con luz
	73. Sonido de Star Wars activado magnéticamente con luz
	74. Sonido de Star Wars activado por luz con luz
	75. Sonido de Star Wars activado por el tacto con luz
p. 147	76. Ventilador eléctrico activado con luz
	77. Ventilador activado por el tacto
	78. Lámpara con luz intensa activada por el tacto
	79. Lámpara con luz intensa activada con luz
	80. Star Wars activado por luz con luz
p. 148	81. Ventilador activado magnéticamente con sonido
	82. Ventilador activado por luz con sonido
	83. Ventilador activado por el tacto con sonido
p. 149	84. Sirenas de policía fuertes activadas por luz
	85. Disparos de ametralladora fuertes activados por luz
	86. Sirenas fuertes de camiones de bomberos activadas por luz 1
	87. Sirenas fuertes de ambulancia activadas por luz
	88. Sirenas de policía activadas por lluvia
	89. Disparos de ametralladora activados por lluvia 1
	90. Sirenas de camiones de bomberos activadas por lluvia
	91. Sirenas de ambulancia activadas por lluvia
p. 150	92. Sirenas de policía activadas por el tacto
	93. Disparos de ametralladora activados por el tacto
	94. Sirenas de camiones de bomberos activadas por el tacto
	95. Sirenas de ambulancia activadas por el tacto
	96. Máquina tragaperras activada por el tacto
	97. Sirenas de policía activadas por luz
	98. Disparos de ametralladora activados por luz
	99. Sirenas de camiones de bomberos activadas por luz
	100. Sirenas de ambulancia activadas por luz
	101. Máquina tragaperras activada por luz
p. 151	102. LED intermitente activado por lluvia
	103. Lámpara intermitente activada por lluvia
	104. LED intermitente activado por luz
	105. Lámpara intermitente activada por luz

p. 152	106. LED intermitente activado por sonido
	107. LED intermitente activado por motor
	108. Lámpara intermitente activada por sonido
	109. Lámpara intermitente activada por motor
p. 153	110. LED activado por sonido
	111. Lámpara activada por sonido
	112. Sonidos de Star Wars activados por sonido
	113. Altavoz en lugar del micrófono
p. 154	114. Sonidos de Star Wars activados por motor
	115. LED activado por motor
	116. Lámpara activada por motor
	117. Sonidos de Star Wars regulables con temporizador
p. 155	118. Combate de Star Wars
	119. Motor de disparo
	120. Luz intermitente en el espacio
p. 156	121. Mezcla de sonidos
p. 157	122. Timbre musical intermitente
	123. Dos lámparas intermitentes
p. 158	124. Elemento lógico «Y »
	125. Elemento lógico «O» .
	126. Elemento lógico «NO»
	127. Elemento lógico «Y-NO»
	128. Elemento lógico «O-NO»
p. 159	129. Alternancia de luz y sonido
	130. Sonido desconocido
	131. Dos sirenas 29
	132. Sirenas de policía activadas magnéticamente
	133. Sirenas de camión de bomberos activadas magnéticamente
	134. Sirenas de ambulancia activadas magnéticamente
	135. Risa extraña risa activada por un imán
	136. Buda sonriente activado por un imán
	137. LED intermitente activado magnéticamente
	138. linterna activada magnéticamente
p. 160	139. Sirenas de policía con luz
	140. Disparos de ametralladora con destellos
	141. Sirenas de camión de bomberos con luz
	142. Sirenas de ambulancia con luz

	143. Sirenas de policía activadas magnéticamente
	144. Disparos de ametralladora activados magnéticamente con luz
	145. Sirenas de camión de bomberos activadas magnéticamente
	146. Sirenas de ambulancia activadas magnéticamente con destellos
	147. Sirena de policía activada por luz
	148. Disparos de ametralladora activados por luz
	149. Sirena de camión de bomberos activada por luz
	150. Sirena de ambulancia activada por luz
p. 161	151. Sonidos suaves de Star Wars controlados manualmente con destellos
	152. Sonidos suaves de Star Wars activados magnéticamente con destellos
	153. Sonidos suaves de Star Wars activados por luz con destellos
	154. Sonidos suaves de Star Wars activados por el tacto con destellos
	155. Sonidos fuertes de Star Wars controlados manualmente con destellos
	156. Sonidos fuertes de Star Wars activados magnéticamente con destellos
	157. Sonidos fuertes de Star Wars activados por luz con destellos
	158. Sonidos fuertes de Star Wars activados por el tacto con destellos
p. 162	159. Mezcla de sonidos 3
	160. Motor eléctrico - altavoz
	161. Altavoz - micrófono 3
	162. Motor eléctrico - interruptor 3
	163. Sonidos intermitentes de disparos de ametralladora y música activados manualmente
	164. Sirenas de camión de bomberos activadas manualmente con música
	165. Sirenas de ambulancia activadas manualmente con música
	166. Sirenas activadas magnéticamente con música
	167. Sonidos alternos activados magnéticamente con música
	168. Cacofonia activada magnéticamente
	169. Disparos activados magnéticamente y con música
p. 163	170. LED intermitente activado manualmente
	171. LED intermitente activado magnéticamente
	172. linterna activada manualmente
	173. linterna activada magnéticamente
p. 164	174. Activar el sonido de Star Wars de forma selectiva
	175. Sonido de bombardeo activado magnéticamente
	176. Captador de sonido
p. 165	177. Sonidos de somnolencia
	178. Sonidos de somnolencia 2
p. 166	179. Cuatro sonidos

	180. Cuatro sonidos 2
p. 167	181. Luz - Sonido
	182. Luz - Sonido 2
	183. Luz - Sonido 3
p. 168	184. Sonidos divertidos
	185. Sonidos divertidos 2
	186. Sonidos divertidos 3
	187. Sonidos de motor
	188. Consumo de energía de lámparas y LED
p. 169	189. Código Morse alto
	190. Código Morse suave
p. 170	191. Elemento lógico «3 Y» con sonido
	192. Elemento lógico «3 Y» con luz
p. 171	193. Elemento lógico «3 O» con sonido
	194. Elemento lógico «3 O» con luz
p. 172	195. Interruptor 1
	196. Interruptor 2
p. 173	197. Cambiar el sentido de giro
	198. Parar el motor
p. 174	199. Conexión en paralelo de motor eléctrico, LED y bombilla
	200. Prueba de influencia de los LED
p. 175	201. Sonido de coche de carreras

p. 183	1. Lamp
	2. Magnetisch geactiveerde lamp
	3. Elektrische ventilator
	4. Magnetisch geactiveerde ventilator
p. 184	5. De lamp en de motor in serie aansluiten
	6. De lamp en de ventilator parallel aansluiten
p. 185	7. Ledlampje
	8. Geleidbaarheidscontrole ledlampje
p. 186	9. Elektrische geleidbaarheidsmeter
	10. Afwisselende activering van de lamp en het ledlampje
	11. Afwisselende activering van de ventilator en het ledlampje
	12. Afwisselende activering van de verstelbare lamp en het ledlampje
	13. Afwisselende activering van de regelbare ventilator en het ledlampje
p. 187	14. Lamp met variabele helderheid
	15. Lamp met variabele helderheid
	16. Ventilator met variabele snelheid
	17. Ventilator met regelbare snelheid
p. 188	18. Vliegende propeller
	19. De draairichting van de motor wijzigen
p. 189	20. De batterijen in serie aansluiten
	21. Omkeerbaar regelcircuit voor de elektromotor
	22. De lichtemitterende diode (led) is parallel geschakeld met de gloeilamp
p. 190	23. Handmatig geactiveerde muzikale deurbel
	24. Magnetisch geactiveerde muzikale deurbel
	25. Licht-geactiveerde muzikale deurbel
	26. Water-geactiveerde muzikale deurbel
	27. Geluid-geactiveerde muzikale deurbel
	28. Motor-geactiveerde muzikale deurbel
p. 191	29. Licht-geactiveerd ledlampje 9
	30. Water-geactiveerd ledlampje
	31. Geluid-geactiveerd ledlampje met tijlvertraging
	32. Motor-geactiveerd ledlampje met tijlvertraging
p. 192	33. Licht-geactiveerde lamp
	34. Water-geactiveerde lamp
	35. Geluid-geactiveerde lamp met tijlvertraging

	36. Motor-geactiveerde lamp met tijlvertraging
	37. Zingende elektromotor
p. 193	38. Handmatig geactiveerde lichtgevende muzikale deurbel
	39. Magnetisch geactiveerde lichtgevende muzikale deurbel
	40. Licht-geactiveerde lichtgevende muzikale deurbel II
	41. Alarm voor natte luijer
	42. Motor-geactiveerde lichtgevende muzikale deurbel
	43. Licht-geactiveerde zoemer
p. 194	44. Politiesirenes
	45. Machinegeweevuur
	46. Brandweewagensirenes
	47. Ambulancesirenes
	48. Onbekend geluidseffect
	49. Knipperend ledlampje
	50. Knipperende lamp
p. 195	51. Politiesirenes met licht
	52. Machinegeweevuur met licht
	53. Brandweewagensirenes met licht
	54. Ambulancesirenes met licht
	55. Geluidseffect gokkast met licht
	56. Licht-geactiveerde politiesirenes
	57. Licht-geactiveerd machinegeweevuur
	58. Licht-geactiveerde brandweewagensirenes
	59. Licht-geactiveerde ambulancesirenes
	60. Licht-geactiveerde geluiden
p. 196	61. Handmatig geactiveerd Star Wars-geluidseffect
	62. Magnetisch geactiveerd Star Wars-geluidseffect
	63. Licht-geactiveerd Star Wars-geluidseffect
	64. Touch-geactiveerd Star Wars-geluidseffect
	65. Licht-geactiveerd ledlampje
	66. Licht-geactiveerde lamp
	67. Touch-geactiveerd ledlampje
p. 197	68. Licht-geactiveerd knipperend ledlampje
	69. Touch-geactiveerd ledlampje
	70. Licht-geactiveerde lamp

	71. Licht-geactiveerde knipperende lamp
p. 198	72. Handmatig geactiveerde Star Wars-geluidseffecten met licht
	73. Magnetisch geactiveerde Star Wars-geluidseffecten met licht
	74. Licht-geactiveerde Star Wars-geluidseffecten met licht
	75. Touch-geactiveerde Star Wars-geluidseffecten met licht
p. 199	76. Licht-geactiveerde elektrische ventilator
	77. Touch-geactiveerde ventilator
	78. Touch-geactiveerde felle lamp
	79. Licht-geactiveerde felle lamp
	80. Licht-geactiveerde Star Wars met licht
p. 200	81. Magnetisch geactiveerde ventilator met geluid
	82. Licht-geactiveerde ventilator met geluid
	83. Touch-geactiveerde ventilator met geluid
p. 201	84. Licht-geactiveerde luide politiesirenes
	85. Licht-geactiveerd luid machinegeweevuur
	86. Licht-geactiveerde luide brandweewagensirenes
	87. Licht-geactiveerde luide ambulancesirenes
	88. Regen-geactiveerde politiesirenes
	89. Regen-geactiveerd machinegeweevuur
	90. Regen-geactiveerde brandweewagensirenes
	91. Regen-geactiveerde ambulancesirenes
p. 202	92. Touch-geactiveerde politiesirenes
	93. Touch-geactiveerd machinegeweevuur
	94. Touch-geactiveerde brandweewagensirenes
	95. Touch-geactiveerde ambulancesirenes
	96. Touch-geactiveerde gokkast
	97. Licht-geactiveerde politiesirenes
	98. Licht-geactiveerd machinegeweevuur
	99. Licht-geactiveerde brandweewagensirenes
	100. Licht-geactiveerde ambulancesirenes
	101. Licht-geactiveerde gokkast
p. 203	102. Regen-geactiveerd knipperend ledlampje
	103. Regen-geactiveerde knipperende lamp
	104. Licht-geactiveerd knipperend ledlampje
	105. Licht-geactiveerde knipperende lamp

p. 204	106. Geluid-geactiveerd knipperend ledlampje
	107. Motor-geactiveerd knipperend ledlampje
	108. Geluid-geactiveerde knipperende lamp
	109. Motor-geactiveerde knipperende lamp
p. 205	110. Geluid-geactiveerd ledlampje
	111. Geluid-geactiveerde lamp
	112. Geluid-geactiveerde Star Wars geluidseffecten
	113. Luidspreker in plaats van de microfoon
p. 206	114. Motor-geactiveerde Star Wars geluidseffecten
	115. Motor-geactiveerd ledlampje
	116. Motor-geactiveerde lamp
	117. Regelbare Star Wars geluidseffecten met tijlvertraging
p. 207	118. Star Wars vuurgevecht
	119. Schietmotor
	120. Knipperlicht in de ruimte
p. 208	121. Mix van geluiden
p. 209	122. Muzikale deurbel met tussenpozen
	123. Twee knipperlichten met tussenpozen
p. 210	124. Logisch element "AND"
	125. Logisch element "OR"
	126. Logisch element "NOT"
	127. Logisch element "AND-NOT"
	128. Logisch element "OR-NOT"
p. 211	129. Afwisselend geluid en licht
	130. Onbekend geluid
	131. Twee sirenes
	132. Magnetisch geactiveerde politiesirenes
	133. Magnetisch geactiveerde brandweewagensirenes
	134. Magnetisch geactiveerde ambulancesirenes
	135. Magnetisch geactiveerde vreemde lach
	136. Magnetisch geactiveerde lachende Boeddha
	137. Knipperend magnetisch geactiveerd ledlampje
	138. Magnetisch geactiveerde zaklamp
p. 212	139. Politiesirenes met licht
	140. Machinegeweevuur met flitsen
	141. Brandweewagensirenes met licht
	142. Ambulancesirenes met licht

	143. Magnetisch geactiveerde politiesirenes
	144. Magnetisch geactiveerd machinegeweevuur met licht
	145. Magnetisch geactiveerde brandweewagensirenes
	146. Magnetisch geactiveerde ambulancesirenes met flitsen
	147. Licht-geactiveerde politiesirene
	148. Licht-geactiveerd machinegeweevuur
	149. Licht-geactiveerde brandweewagensirene
	150. Licht-geactiveerde ambulancesirene
p. 213	151. Handmatig bediende stille geluiden van Star Wars met flitsen
	152. Magnetisch geactiveerde stille geluiden van Star Wars met flitsen
	153. Licht-geactiveerde stille geluiden van Star Wars met flitsen
	154. Touch-geactiveerde stille geluiden van Star Wars met flitsen
	155. Handmatig bediende luide geluiden van Star Wars met flitsen
	156. Magnetisch geactiveerde luide geluiden van Star Wars met flitsen
	157. Licht-geactiveerde luide geluiden van Star Wars met flitsen
	158. Touch-geactiveerde luide geluiden van Star Wars met flitsen
p. 214	159. Gemengde geluiden
	160. Elektromotor - luidspreker
	161. Luidspreker - microfoon
	162. Elektromotor - schakelaar
	163. Handmatig geactiveerde geluiden van machinegeweevuur en muziek met tussenpozen
	164. Handmatig geactiveerde brandweewagensirenes met muziek
	165. Handmatig geactiveerde ambulancesirenes met muziek
	166. Magnetisch geactiveerde sirenes met muziek
	167. Magnetisch geactiveerde afwisselende geluiden met muziek
	168. Magnetisch geactiveerde kakofonie
	169. Magnetisch geactiveerd machinegeweevuur met muziek
p. 215	170. Handmatig geactiveerd knipperend ledlampje
	171. Knipperend magnetisch geactiveerd ledlampje
	172. Handmatig geactiveerde zaklamp
	173. Magnetisch geactiveerde zaklamp
p. 216	174. Het geluidseffect van Star Wars selectief inschakelen
	175. Magnetisch geactiveerd bombardementsgeluid
	176. Geluidenvanger
p. 217	177. Slaapverwekkende geluiden
	178. Slaapverwekkende geluiden 2

p. 218	179. Vier geluiden
	180. Vier geluiden 2
p. 219	181. Licht - Geluid
	182. Licht - Geluid 2
	183. Licht - Geluid 3
p. 220	184. Leuke geluiden
	185. Leuke geluiden 2
	186. Leuke geluiden 3
	187. Motorgeluiden
	188. Stroomverbruik lamp en ledlampje
p. 221	189. Luide morsecode
	190. Stille morsecode
p. 222	191. Logisch element "3 AND" met geluid
	192. Logisch element "3 AND" met licht
p. 223	193. Logisch element "3 OR" met geluid
	194. Logisch element "3 OR" met licht
p. 224	195. Schakelaar 1
	196. Schakelaar 2
p. 225	197. De draairichting wijzigen
	198. De motor stoppen
p. 226	199. Parallelschakeling van de elektromotor, het ledlampje en de gloeilamp
	200. Beïnvloedingstest ledlampje
p. 227	201. Geluid van een racewagen

p. 235	1. Lâmpada
	2. Lâmpada ativada por magnetismo
	3. Ventoinha elétrica
	4. Ventoinha ativada por magnetismo
p. 236	5. Ligar a lâmpada e o motor em série
	6. Ligar a lâmpada e a ventoinha em paralelo
p. 237	7. LED
	8. Verificação da condutibilidade do LED
p. 238	9. Verificador de condutibilidade elétrica
	10. Ativação alternada da lâmpada e do LED
	11. Ativação alternada da ventoinha e do LED
	12. Ativação alternada da lâmpada regulável e do LED
	13. Ativação alternada da ventoinha regulável e do LED
p. 239	14. Lâmpada com luminosidade variável
	15. Lâmpada com luminosidade variável 2
	16. Ventoinha de velocidade variável
	17. Ventoinha de velocidade regulável
p. 240	18. Hélice voadora
	19. Alterar o sentido da rotação do motor 6
p. 241	20. Ligar as pilhas em série
	21. Circuito de controlo de inversão para motor elétrico
	22. Díodo emissor de luz (LED) em paralelo com lâmpada elétrica
p. 242	23. Campainha de porta musical por ativação manual
	24. Campainha de porta musical ativada por magnetismo
	25. Campainha de porta musical ativada por luz
	26. Campainha de porta musical ativada por água
	27. Campainha de porta musical ativada por som
	28. Campainha de porta musical ativada por motor
p. 243	29. LED ativado por luz
	30. LED ativado por água
	31. LED ativado por som com atraso
	32. LED ativado por motor com atraso
p. 244	33. Lâmpada ativada por luz
	34. Lâmpada ativada por água
	35. Lâmpada ativada por som com atraso

	36. Lâmpada ativada por motor com atraso
	37. Motor elétrico cantante
p. 245	38. Campainha de porta musical luminosa por ativação manual
	39. Campainha de porta musical luminosa ativada por magnetismo
	40. Campainha de porta musical luminosa ativada por luz
	41. Alarme de fralda molhada
	42. Campainha de porta musical luminosa ativada por motor
	43. Vibrador ativado por luz
p. 246	44. Sirenes da polícia
	45. Disparo de metralhadora
	46. Sirenes de carro dos bombeiros
	47. Sirenes de ambulância
	48. Efeito sonoro desconhecido
	49. LED intermitente
	50. Lâmpada intermitente
p. 247	51. Sirenes da polícia com luz
	52. Disparo de metralhadora com luz
	53. Sirenes de carro dos bombeiros com luz
	54. Sirenes de ambulância com luz
	55. Efeito sonoro de máquina de jogo com luz
	56. Sirenes da polícia ativadas por luz
	57. Disparo de metralhadora ativado por luz
	58. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por luz
	59. Sirenes de ambulância ativadas por luz
	60. Sons ativados por luz
p. 248	61. Efeito sonoro da Guerra das Estrelas por ativação manual
	62. Efeito sonoro da Guerra das Estrelas ativado por magnetismo
	63. Efeito sonoro da Guerra das Estrelas ativado por luz
	64. Efeito sonoro da Guerra das Estrelas ativado por toque
	65. LED ativado por luz
	66. Lâmpada ativada por luz
	67. LED ativado por toque
p. 249	68. LED intermitente ativado por luz
	69. LED ativado por toque
	70. Lâmpada ativada por luz

	71. Luz intermitente ativada por luz
p. 250	72. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas com luz por ativação manual
	73. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas com luz ativados por magnetismo
	74. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas com luz ativados por luz
	75. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas com luz ativados por toque
p. 251	76. Ventoinha elétrica ativada por luz
	77. Ventoinha ativada por toque
	78. Lâmpada brilhante ativada por toque
	79. Lâmpada brilhante ativada por luz
	80. Guerra das Estrelas com luz ativado por luz
p. 252	81. Ventoinha com som ativada por magnetismo
	82. Ventoinha com som ativada por luz
	83. Ventoinha com som ativada por toque
p. 253	84. Sirenes da polícia barulhentas ativadas por luz
	85. Disparo de metralhadora barulhento ativado por luz
	86. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por luz
	87. Sirenes de ambulância barulhentas ativadas por luz
	88. Sirenes da polícia ativadas por chuva
	89. Disparo de metralhadora ativado por chuva
	90. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por chuva
	91. Sirenes de ambulância ativadas por chuva
p. 254	92. Sirenes da polícia ativadas por toque
	93. Disparo de metralhadora ativado por toque
	94. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por toque
	95. Sirenes de ambulância ativadas por toque
	96. Máquina de jogo ativada por toque
	97. Sirenes da polícia ativadas por luz
	98. Disparo de metralhadora ativado por luz
	99. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por luz
	100. Sirenes de ambulância ativadas por luz
	101. Máquina de jogo ativada por luz
p. 255	102. LED intermitente ativado por chuva
	103. Lâmpada intermitente ativada por chuva
	104. LED intermitente ativado por luz
	105. Lâmpada intermitente ativada por luz

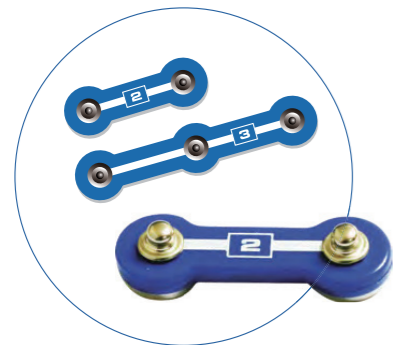
p. 256	106. LED intermitente ativado por som
	107. LED intermitente ativado por motor
	108. Lâmpada intermitente ativada por som
	109. Lâmpada intermitente ativada por motor
p. 257	110. LED ativado por som
	111. Lâmpada ativada por som
	112. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas ativados por som
	113. Altifalante em vez de microfone
p. 258	114. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas ativados por motor
	115. LED ativado por motor
	116. Luz ativada por motor
	117. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas reguláveis com atraso
p. 259	118. Combate da Guerra das Estrelas
	119. Motor de disparo
	120. Luz intermitente no espaço
p. 260	121. Mistura de sons
p. 261	122. Campainha de porta musical intermitente
	123. Duas lâmpadas intermitentes
p. 262	124. Elemento lógico "E"
	125. Elemento lógico "OU"
	126. Elemento lógico "NÃO"
	127. Elemento lógico "E-NÃO"
	128. Elemento lógico "OU-NÃO"
p. 262	129. Som e luz alternados
	130. Som desconhecido
	131. Duas sirenes
	132. Sirenes da polícia ativadas por íman
	133. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por íman
	134. Sirenes de ambulância ativadas por íman
	135. Gargalhada estranha ativada por um íman
	136. Buda a rir ativado por um íman
	137. LED intermitente ativado por íman
	138. Lanterna ativada por íman
p. 263	139. Sirenes da polícia com luz
	140. Disparo de metralhadora com flashes
	141. Sirenes de carro dos bombeiros com luz
	142. Sirenes de ambulância com luz

	143. Sirenes da polícia ativadas por íman
	144. Disparo de metralhadora com luz ativado por íman
	145. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por íman
	146. Sirenes de ambulância com flashes ativadas por íman
	147. Sirene da polícia ativada por luz
	148. Disparo de metralhadora ativado por luz
	149. Sirene de carro dos bombeiros ativada por luz
	150. Sirene de ambulância ativada por luz
p. 264	151. Sons suaves da Guerra das Estrelas com flashes por controlo manual
	152. Sons suaves da Guerra das Estrelas com flashes ativados por íman
	153. Sons suaves da Guerra das Estrelas com flashes ativados por luz 31
	154. Sons suaves da Guerra das Estrelas com flashes controlados pelo toque 31
	155. Sons altos da Guerra das Estrelas com flashes por controlo manual 31
	156. Sons altos da Guerra das Estrelas com flashes ativados por íman 31
	157. Sons altos da Guerra das Estrelas com flashes ativados por luz 31
	158. Sons altos da Guerra das Estrelas com flashes controlados por toque 31
p. 265	159. Sons mistos 32
	160. Motor elétrico - altifalante 32
	161. Altifalante - microfone 32
	162. Motor elétrico - interruptor 32
	163. Sons de disparo de metralhadora e música intermitentes por ativação manual 33
	164. Sirenes de carro dos bombeiros com música por ativação manual 32
	165. Sirenes de ambulância com música por ativação manual 32
	166. Sirenes com música ativadas por íman 32
	167. Sons alternados com música ativados por íman 32
	168. Cacofonia ativada por íman 32
	169. Tiros de arma e com música ativados por íman 32
p. 266	170. LED intermitente por ativação manual 33
	171. LED intermitente ativado por íman 33
	172. Lanterna por ativação manual 33
	173. Lanterna ativada por íman 33
p. 267	174. Ativar seletivamente o efeito sonoro da Guerra das Estrelas 34
	175. Som de bombardeamento ativado por magnetismo 34
	176. Apanhador de som 34
p. 268	177. Sons de sonolência 35
	178. Sons de sonolência 2
p. 269	179. Quatro sons

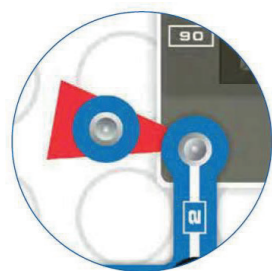
	180. Quatro sons 2
p. 270	181. Luz - Som
	182. Luz - Som 2
	183. Luz - Som 3
p. 271	184. Sons divertidos
	185. Sons divertidos 2
	186. Sons divertidos 3
	187. Sons de motor
	188. Consumo de energia da lâmpada e do LED
p. 272	189. Código Morse alto
	190. Código Morse suave
p. 273	191. Elemento lógico "3 E" com som
	192. Elemento lógico "3 E" com luz
p. 274	193. Elemento lógico "3 OU" com som
	194. Elemento lógico "3 OU" com luz
p. 275	195. Interruptor 1
	196. Interruptor 2
p. 276	197. Alterar o sentido da rotação
	198. Parar o motor
p. 277	199. Ligação em paralelo do motor elétrico, LED e lâmpada
	200. Teste de influência do LED
p. 278	201. Som de carro de corrida

DESCRIPTION DES PIÈCES

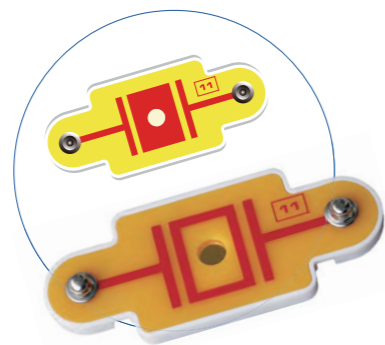
FILS



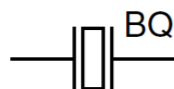
Les fils rigides bleus sont utilisés pour connecter d'autres composants. Ils sont utilisés pour transporter l'électricité et n'affectent pas les performances du circuit. Ils sont disponibles en différentes longueurs pour faciliter la disposition des composants sur la plaque de montage.



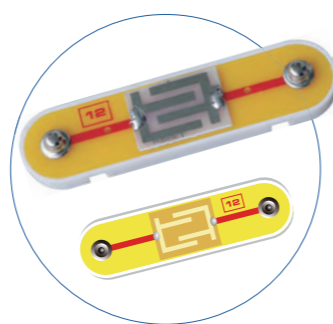
BUZZER PIÉZOÉLECTRIQUE



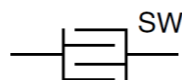
Un buzzer piézoélectrique est un dispositif qui, lorsqu'il est alimenté par un courant, peut produire un son ou émettre des ultrasons. Mais il a aussi l'effet inverse : si les plaques sont déformées, une tension se forme au niveau des fils, ce qui permet d'utiliser le dispositif piézoélectrique comme un microphone. Un dispositif piézoélectrique est parfois appelé signal sonore. Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



PLAQUE TACTILE

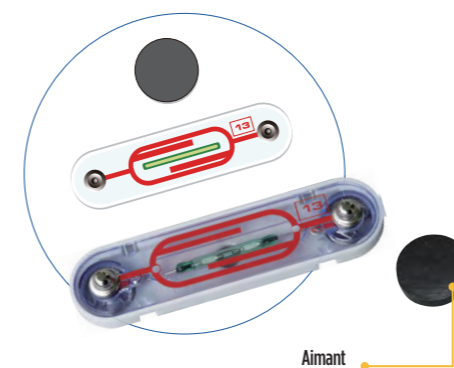


Une plaque tactile (ou capteur) est un dispositif capable de fonctionner comme un interrupteur, en utilisant la capacité de la peau humaine à conduire le courant électrique. Si vous touchez la plaque tactile, vous fermez un circuit et celui-ci commence à fonctionner. Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



Plus les personnes sont nerveuses, plus leurs mains risquent de coller à cause de la transpiration, ce qui fait passer encore plus de courant le long de la peau. Ce principe sous-tend les opérations de base des machines de test appelées « détecteur de mensonges ».

INTERRUPTEUR REED, ET AIMANT



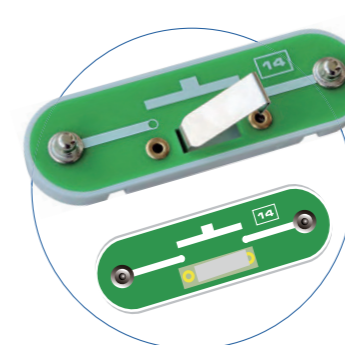
L'interrupteur Reed est une ampoule de verre dans laquelle se trouvent deux lames métalliques conductrices en boucle ouverte. Aucun courant ne peut le traverser ainsi. Mais si vous approchez un aimant, les contacts se ferment (vous entendez un petit déclic) et le courant peut maintenant passer. Les interrupteurs Reed sont utilisés dans des dispositifs tels que les alarmes de sécurité, les jouets, les appareils ménagers, etc. Si nous enlevons le couvercle de protection en plastique, il se présente comme suit :



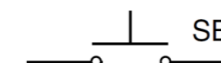
Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



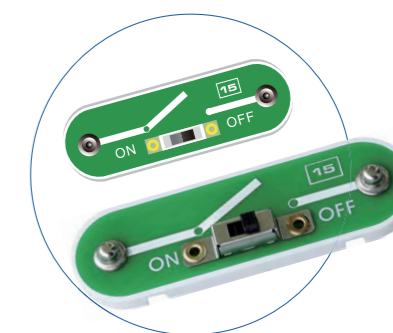
BOUTON



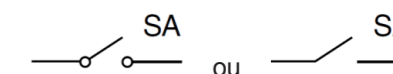
Les boutons peuvent avoir toutes sortes de formes et d'apparences, mais ils ont tous une fonction principale : permettre au courant de passer lorsqu'ils sont actionnés. Ils se trouvent dans des endroits tels que les sonnettes de porte et les boutons d'ascenseur. Un bouton n'influe pas sur l'objectif d'un circuit - il contrôle simplement le moment où le circuit fonctionne. Un bouton peut également contrôler le fonctionnement d'une partie d'un circuit ou d'un élément d'un circuit. Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



INTERRUPTEUR



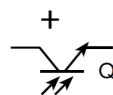
L'interrupteur a deux positions : soit ON, lorsque le courant peut passer à travers l'interrupteur, soit OFF, qui coupe le circuit et arrête le courant. C'est comme les interrupteurs que vous avez dans vos pièces à la maison. Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



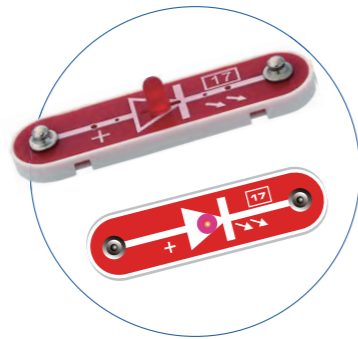
PHOTOTRANSISTOR



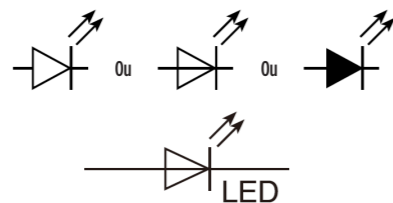
Le phototransistor est un type de dispositif semi-conducteur capable de convertir des signaux lumineux en signaux électriques. Il comporte trois électrodes : émettrice, de base et collectrice, l'électrode de base n'étant pas connectée vers l'extérieur et servant de fenêtre de réception de la lumière. Lorsque la lumière éclaire la base, la résistance entre les électrodes change, ce qui permet de contrôler le courant entre les électrodes émettrice et collectrice en fonction de l'intensité de la lumière. Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



DEL ROUGE / LED RED



DEL signifie Diode électroluminescente. Il ne s'agit pas d'une ampoule, mais d'un dispositif électrique semi-conducteur. Elle s'allume lorsqu'elle est traversée par un courant électrique. La polarité est très importante lors du branchement - branchez-la toujours correctement. Si vous utilisez une DEL dans votre circuit, vous devez également inclure une résistance. La DEL de ce kit électronique comprend déjà une résistance intégrée - 20 Ω. Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



AMPOULE



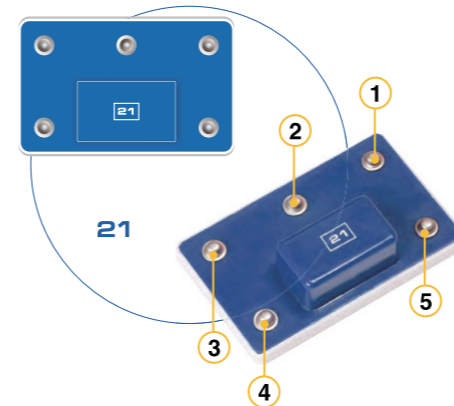
Les ampoules de ce type fonctionnent en faisant passer un courant électrique à travers un filament métallique très fin à l'intérieur de l'ampoule (l'ampoule est là pour protéger ce filament, en fait). Le courant fait chauffer le filament, et cette chaleur produit la lumière que nous voulons. L'ampoule en verre protège le filament et nous protège également du filament potentiellement chaud à l'intérieur. Malgré la promotion active des DEL comme alternative, les ampoules à filament conventionnelles sont encore très présentes sur le marché. Elles présentent toute une série d'avantages et de caractéristiques que les autres types d'éclairage ne peuvent pas offrir de manière adéquate. L'ampoule fournie avec ce kit est enfermée dans un boîtier protecteur semi-transparent. Sans cette enveloppe, elle ressemblerait à ceci : Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



**Ne fixez jamais l'ampoule trop longtemps !
Cela peut faire mal aux yeux !**

La conception des composants de votre kit électronique peut différer légèrement de celle illustrée.

CIRCUIT INTÉGRÉ

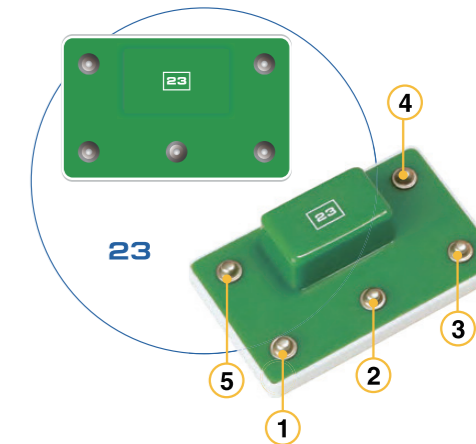
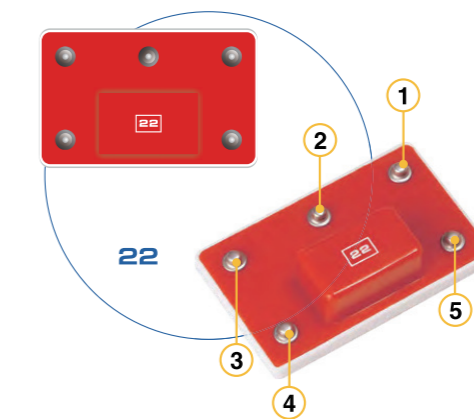


Modules **21** et **22**

Broche 1 - Contrôle 1
Broche 2 - Tension d'alimentation +
Broche 3 - Contrôle 2
Broche 4 - Tension d'alimentation -
Broche 5 - Sortie

Un microcircuit est un cristal semi-conducteur qui comprend des transistors, des diodes, des condensateurs et des résistances qui sont raccordés de manière à remplir les rôles d'amplificateurs, de mémoires, de générateurs, de transformateurs, etc. Aujourd'hui, nous trouvons des microcircuits presque partout - dans les ordinateurs, les téléphones, les voitures, les avions, etc. Les microcircuits sont souvent appelés „puces“ ou CI (circuit intégré). Notre kit contient les circuits intégrés suivants :

Module **21** - CIRCUIT INTÉGRÉ DE MUSIQUE
Module **22** - CIRCUIT INTÉGRÉ DE SIGNAUX
Module **23** - CIRCUIT INTÉGRÉ STAR WARS

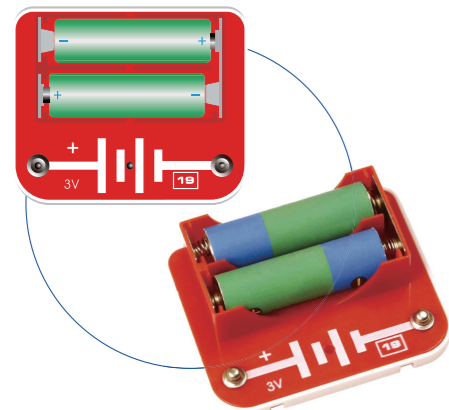


Module **23**:

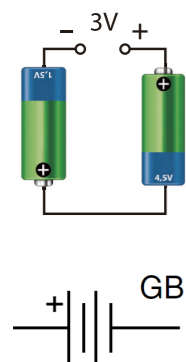
Broche 1 - Contrôle 1
Broche 2 - Tension d'alimentation -
Broche 3 - Contrôle 2
Broche 4 - Sortie
Broche 5 - Tension d'alimentation +

Les premiers microcircuits intégrés ont été fabriqués en 1958.

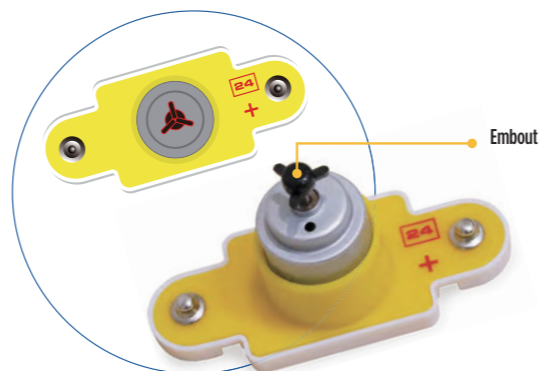
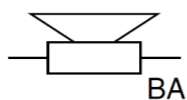
La conception des composants de votre kit électronique peut différer légèrement de celle illustrée.



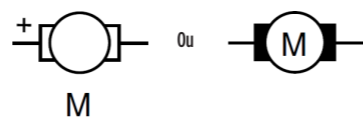
Les piles destinées à être utilisées dans ce kit électronique sont de taille AA, de 1,5 volts, ou des piles rechargeables de 1,2 volts (non incluses). La tension maximale dans le circuit est de 6 volts - ce qui est beaucoup plus faible que dans vos circuits électriques à la maison. **Nous vous rappelons une fois de plus de ne jamais court-circuiter les piles !** Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



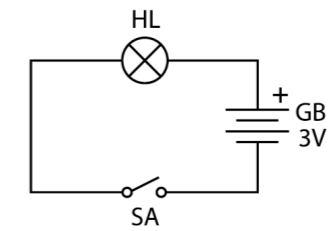
Un haut-parleur peut transformer des oscillations électriques en ondes sonores. On trouve des haut-parleurs dans les casques, les téléviseurs, les ordinateurs, les enceintes des chaînes de musique et dans bien d'autres applications. Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



Un moteur électrique peut convertir l'électricité en mouvement mécanique. Lorsque le courant traverse le moteur, il fait tourner l'arbre du moteur. Il y a un connecteur sur l'arbre du moteur, sur lequel vous pouvez fixer différents accessoires. Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



!!! Lorsque vous installez l'hélice sur le moteur, ne PUSSEZ PAS dessus. Au lieu de cela, montez doucement l'hélice sur la buse.

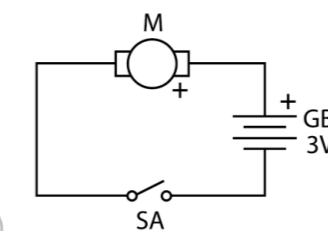
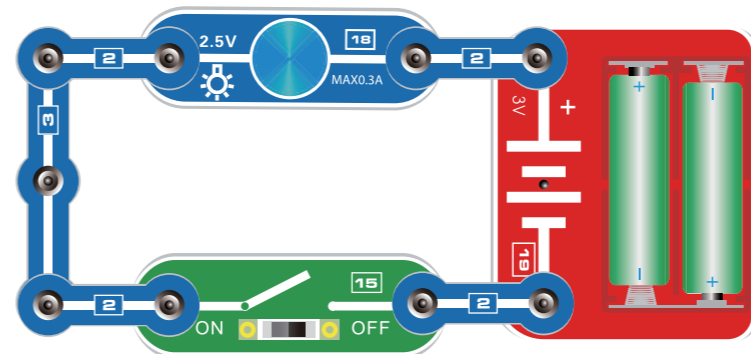


1. Lampe

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Lorsque l'interrupteur 15 est actionné, la lampe s'allume. Lorsque l'interrupteur 15 est mis à l'arrêt, la lampe s'éteint.

2. Lampe à commande magnétique

Lorsque l'interrupteur 15 est remplacé par un interrupteur Reed 13, vous pouvez utiliser l'aimant pour activer la lampe. Lorsque l'aimant est placé à côté de l'interrupteur Reed, la lampe s'allume. Lorsque l'aimant est retiré, la lampe s'éteint.

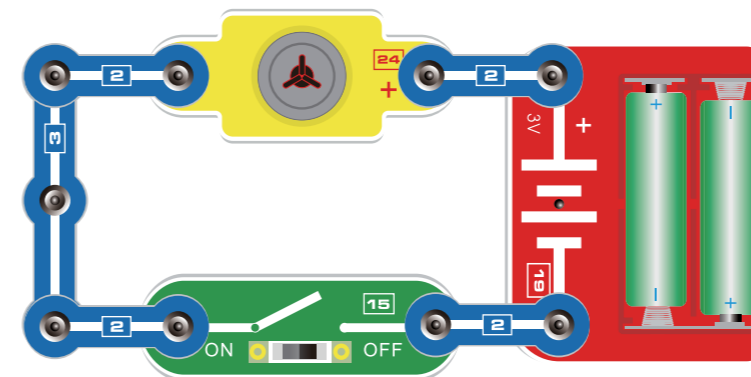


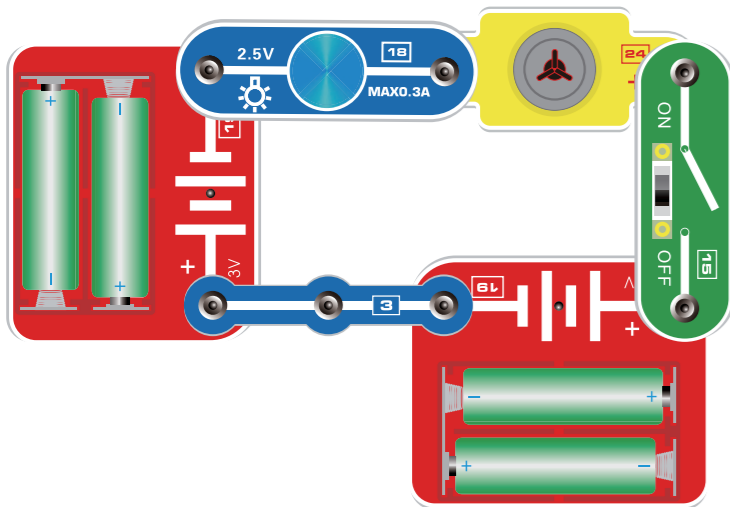
3. Ventilateur électrique

Installez d'abord l'hélice du ventilateur, puis appuyez sur l'interrupteur 15. Le ventilateur démarre.

4. Ventilateur à commande magnétique

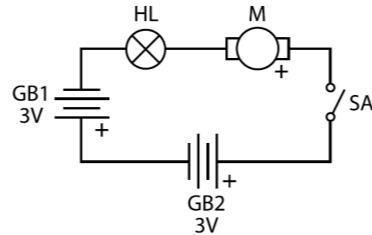
Remplacez l'interrupteur 15 par l'interrupteur Reed 13 et vous obtenez un ventilateur à commande magnétique.





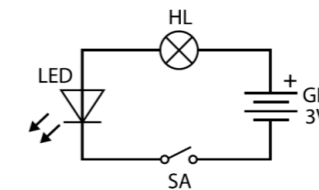
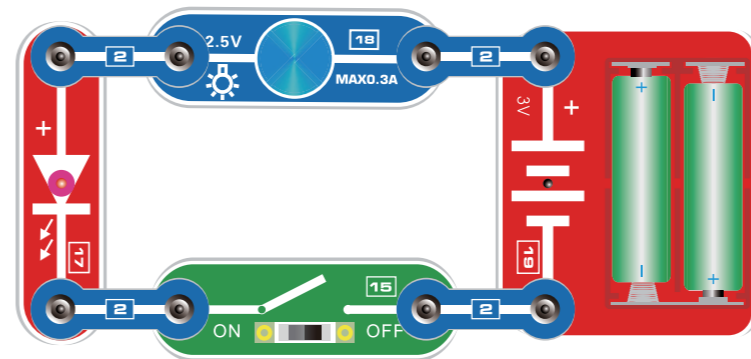
5. Raccordement en série de la lampe et du moteur

Assemblez le circuit. Appuyez sur l'interrupteur **15** - le ventilateur commence à tourner et l'ampoule **18** s'allume, puis s'éteint, mais le moteur **24** continue à tourner. Coupez l'interrupteur - le moteur s'arrête complètement et la lampe s'éteint.



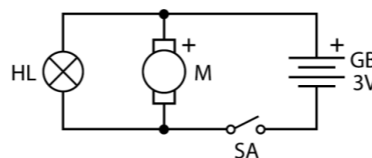
COMMENT ÇA MARCHE Cet effet est dû au fait qu'il faut un courant important pour démarrer le moteur électrique, ce qui allume la lampe. Lorsque la vitesse du moteur électrique augmente, le courant diminue et la lampe s'éteint (ou s'assombrit). Si vous faites très attention (!) en utilisant votre doigt pour ralentir le moteur (en haut), vous verrez que le courant dans le circuit augmente ainsi que la luminosité de la lampe.

Il est déconseillé d'arrêter complètement le moteur électrique et de laisser le circuit fonctionner pendant une longue période.



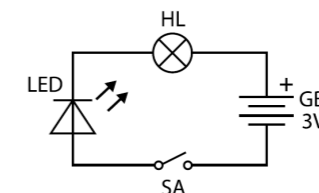
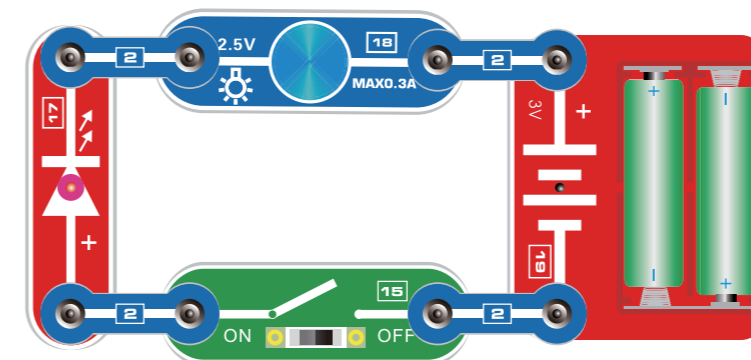
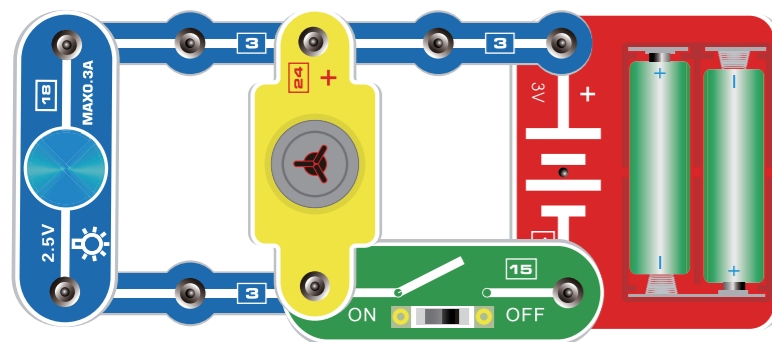
7. DEL

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Appuyez sur l'interrupteur **15** - la DEL **17** s'allume mais l'ampoule **18** ne s'allume pas. Cela s'explique par le fait que même un faible courant peut activer une DEL, alors qu'une ampoule nécessite un courant beaucoup plus fort. Dans ce circuit en série, le courant n'est pas fort.



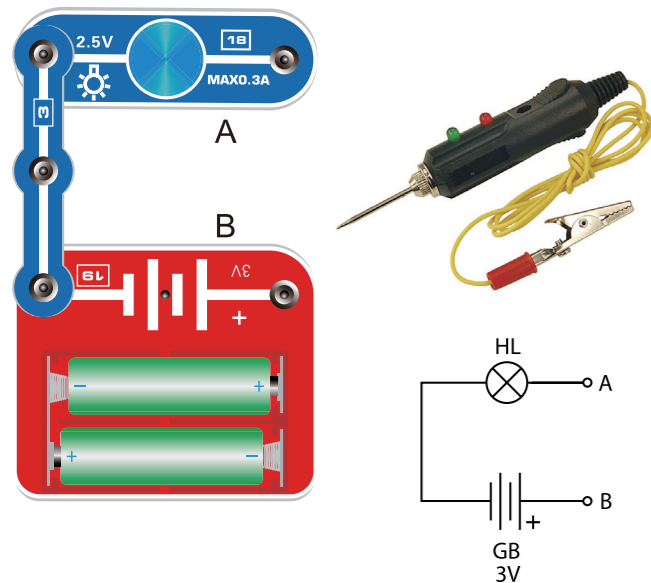
6. Raccordement en parallèle de la lampe et du ventilateur

Mettez en circuit le commutateur **15** - le ventilateur se met à tourner et l'ampoule **18** s'éclaire. Lorsque le commutateur est mis hors circuit, le ventilateur s'arrête et l'ampoule s'éteint.



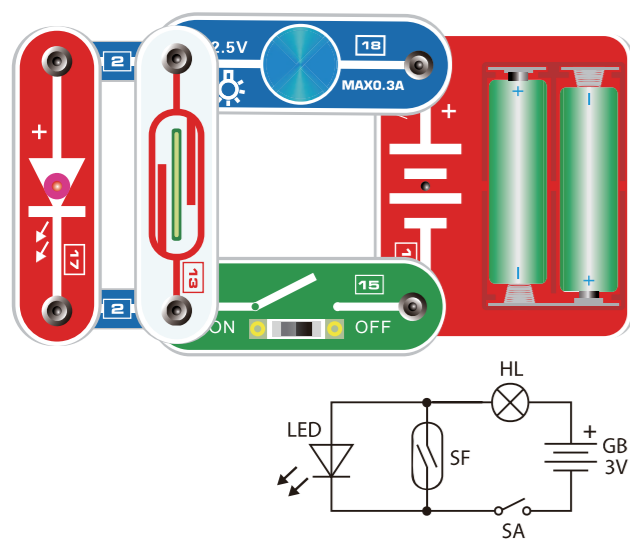
8. Vérification de la conductivité des DEL

Appuyez sur l'interrupteur **15**. Ni la DEL **17** ni l'ampoule **18** ne s'allument car la DEL ne conduit le courant que dans un seul sens, c'est-à-dire qu'elle ne laisse passer le courant que du pôle positif au pôle négatif et non l'inverse. Inversez la polarité de la DEL et vous verrez qu'elle s'allume.



9. Testeur de conductivité électrique

Vous pouvez utiliser ce testeur pour savoir si les objets que vous rencontrez dans la vie de tous les jours peuvent conduire un courant. Pour ce faire, connectez l'objet aux bornes A et B. Si la lampe s'allume, c'est que l'objet est conducteur, comme un couteau en acier ou une cuillère en aluminium. Si la lampe ne s'allume pas, l'objet n'est pas conducteur, par exemple une cuillère en plastique ou en bois. Plus la conductivité électrique est élevée, plus la résistance est faible.



10. Activation alternée de la lampe et de la DEL

Lorsque vous appuyez sur l'interrupteur 15, seule la DEL 17 s'allume. Lorsque l'aimant est placé à côté de l'interrupteur Reed 13, l'ampoule 18 s'allume, mais la DEL s'éteint.

11. Activation alternée du ventilateur et de la DEL

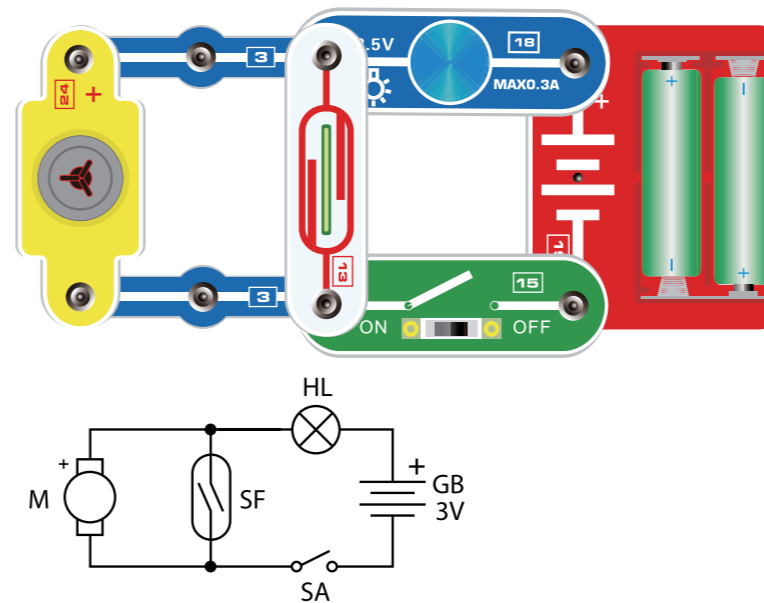
Remplacez l'ampoule 18 par le ventilateur (moteur électrique 24 avec hélice) et utilisez l'aimant pour activer l'interrupteur Reed. Vous pouvez allumer soit la DEL, soit le ventilateur.

12. Activation alternée de la lampe réglable et de la DEL

Remplacez l'interrupteur Reed 13 par le bouton 14 et appuyez sur l'interrupteur 15 - la DEL s'allume. Si vous appuyez sur le bouton, la DEL s'éteint et la lampe s'allume.

13. Activation alternée du ventilateur réglable et de la DEL

Remplacez l'ampoule 18 par le moteur électrique 24, et l'interrupteur Reed 13 par le bouton 14. En appuyant sur le bouton pour le raccorder au circuit, vous pouvez allumer alternativement la DEL ou le ventilateur.

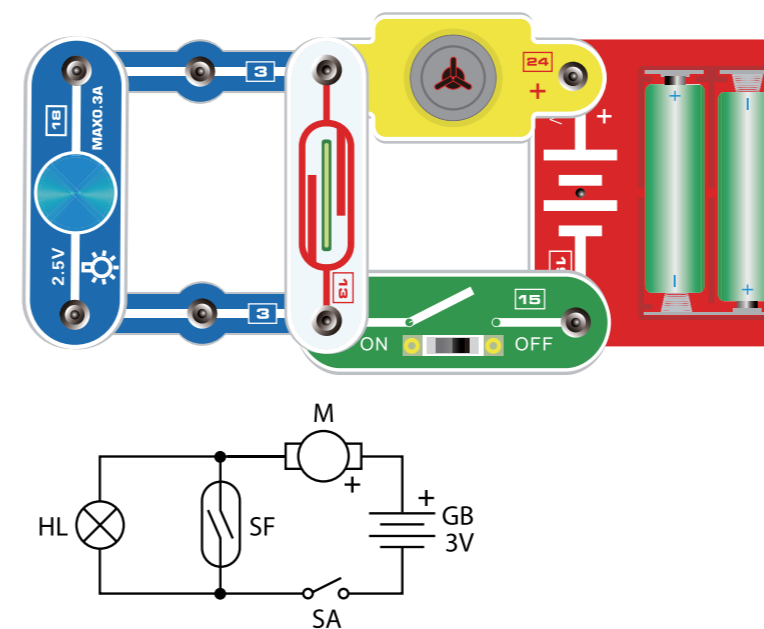


14. Lampe à luminosité variable

Appuyez sur l'interrupteur 15 et utilisez l'aimant pour actionner l'interrupteur Reed 13. La luminosité de la lampe change.

15. Lampe à luminosité variable 2

Remplacez l'interrupteur Reed 13 par le bouton 14. Lorsque vous appuyez sur le bouton, la luminosité de la lampe change.



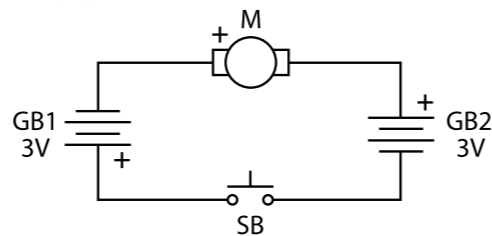
16. Ventilateur à vitesse variable

Appuyez sur l'interrupteur 15 et utilisez l'aimant pour actionner l'interrupteur Reed 13. La vitesse de rotation du ventilateur change.

17. Ventilateur à vitesse réglable

Remplacez l'interrupteur Reed 13 par le bouton 14. Lorsque vous appuyez sur le bouton, la vitesse du ventilateur change.

Attention ! L'hélice peut voler très vite et très haut. Ne vous penchez pas sur elle afin d'éviter tout risque d'accident !

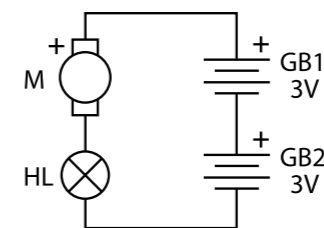
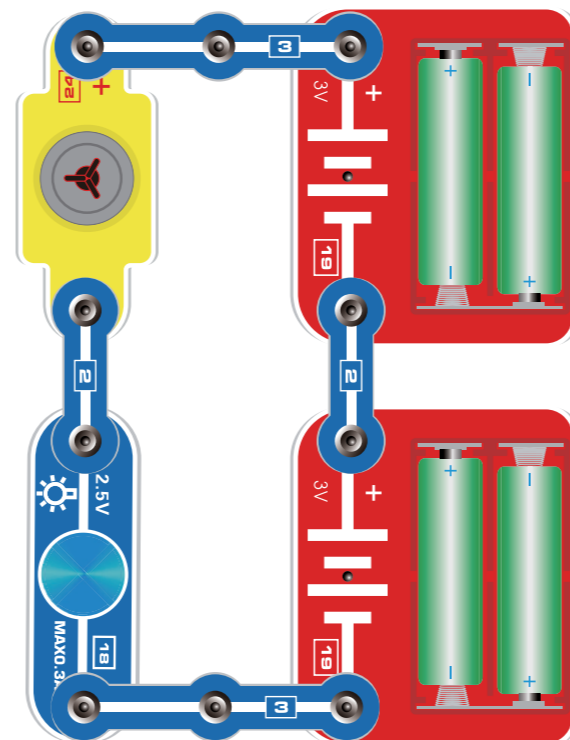
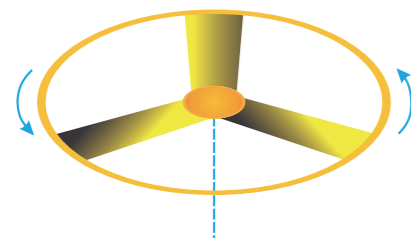
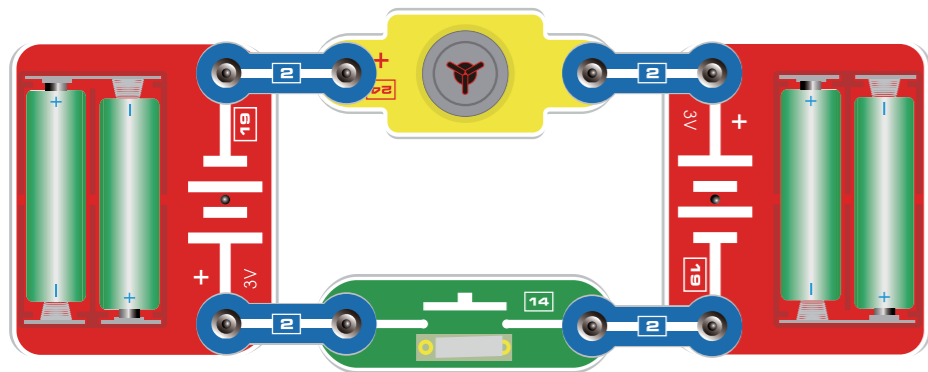


18. Hélice volante

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Fixez l'hélice. Appuyez sur le bouton **14**. Lorsque le moteur électrique **24** atteint une vitesse relativement élevée, il suffit de relâcher le bouton pour que l'hélice décolle. (**Attention : soyez prudents !**)

19. Inversion du sens de rotation du moteur

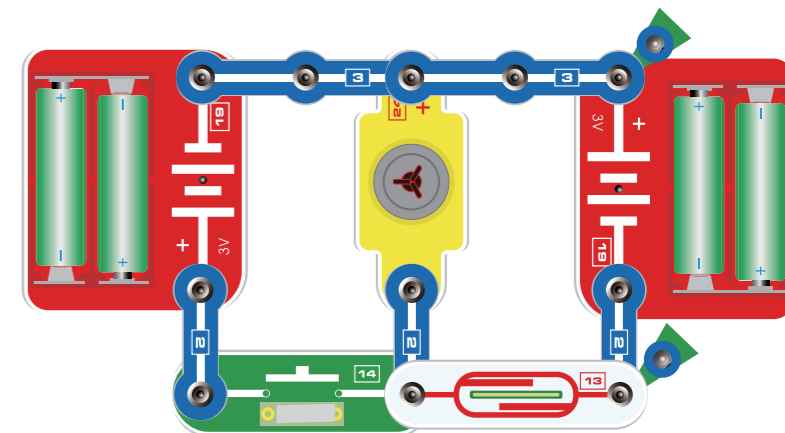
Changez la polarité du branchement du moteur (changez les positions du « plus » et du « moins ») et fixez l'hélice. Appuyez sur le bouton. Vous verrez que l'hélice tourne maintenant dans le sens inverse. Elle ne peut plus voler, mais elle est devenue un puissant ventilateur.



20. Raccordement des piles en série

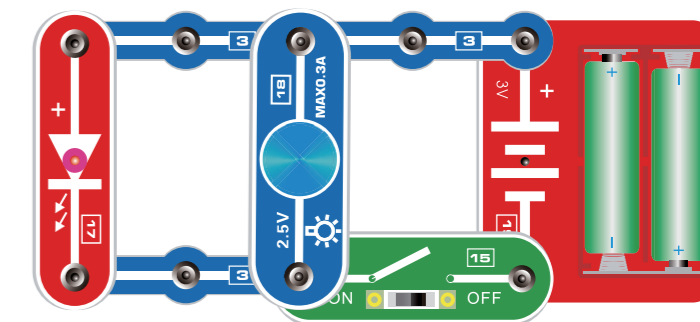
Le schéma montre les piles lorsqu'elles sont raccordées en série. Ici, la tension de ces deux piles de 3 volts est combinée et est maintenant égale à 6 volts. Vous pouvez utiliser un voltmètre pour vous en assurer. Si vous utilisez des piles de 1,2 V (1,2 V) au lieu de piles de 1,5 V, la tension totale est inférieure.

Ne fixez jamais très longtemps des ampoules et des diodes électroluminescentes allumées !



21. Inversion du circuit de commande du moteur électrique

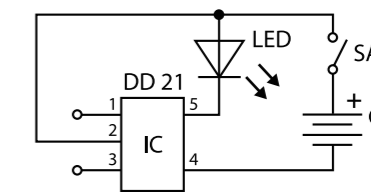
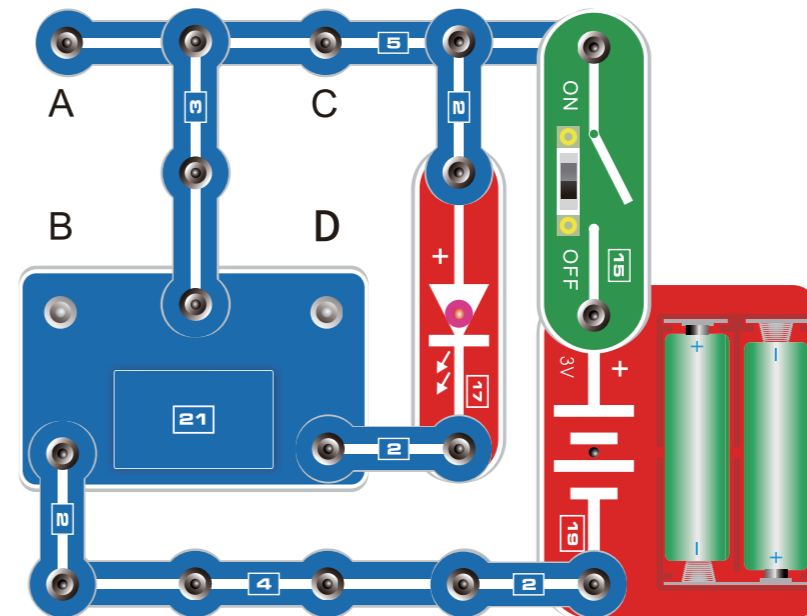
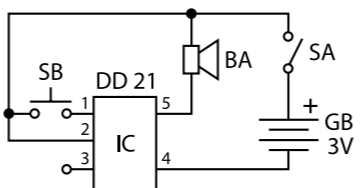
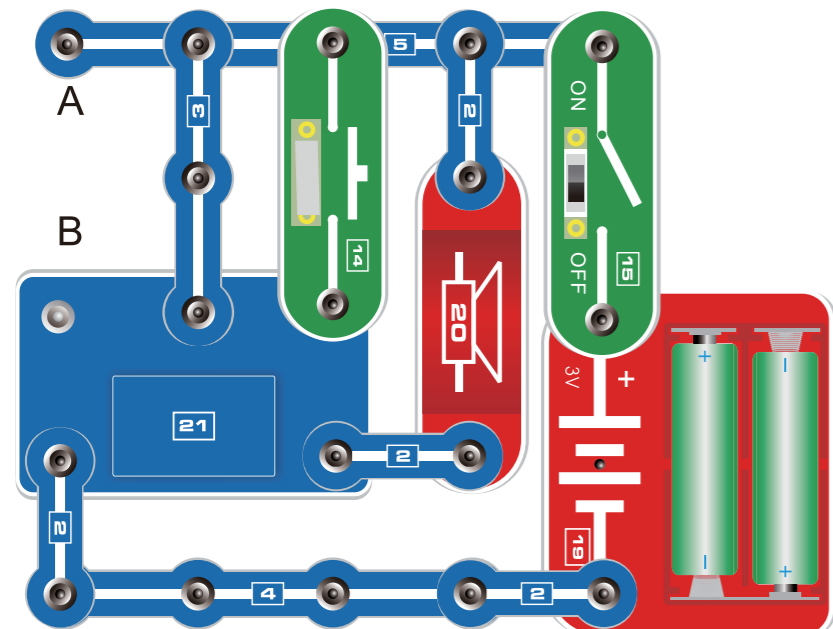
Montez le circuit et installez les pales du ventilateur. Appuyez sur le bouton d'alimentation et les pales du ventilateur s'inverseront. Ensuite, relâchez le bouton d'alimentation, utilisez un aimant pour engager le tuyau sec, et les pales du ventilateur tourneront dans le sens de la marche. Retirez l'aimant, appuyez à nouveau sur le bouton d'alimentation et les pales du ventilateur s'inverseront à nouveau. (Remarque : ne fermez pas simultanément le bouton d'alimentation et le tuyau sec, sous peine d'endommager la pile.)



22. Diode électroluminescente (DEL) en parallèle avec l'ampoule électrique

Mettez l'interrupteur à l'arrêt, et la DEL et l'ampoule s'allumeront simultanément. (Lors du raccordement de la DEL au circuit, il est nécessaire d'inclure une résistance de limitation de courant en série. La DEL n° **17** est équipée d'une petite résistance de protection interne limitant le courant lorsqu'elle quitte l'usine.)

Surface chaude ! Ne touchez pas le module de la lampe.



23. Sonnette musicale à commande manuelle

Appuyez sur l'interrupteur **15** et vous entendrez de la musique provenant du haut-parleur **20**. Lorsque la musique s'arrête, vous pouvez utiliser le bouton pour activer la sonnette.

24. Sonnette musicale à commande magnétique

Remplacez le bouton **14** par l'interrupteur à lames **13** et vous obtenez une sonnette musicale à commande magnétique.

25. Sonnette musicale à commande lumineuse

Remplacez le bouton **14** par le phototransistor **132**. Vous pouvez maintenant utiliser la lumière pour actionner la sonnette. Lorsque la lumière atteint le phototransistor, la sonnette est activée. Si le phototransistor est isolé de la lumière, la musique s'arrête.

26. Sonnette musicale activée par l'eau

Si vous remplacez le bouton **14** par la plaque tactile **12**, vous entendez la musique lorsque l'eau touche les points de contact.

27. Sonnette musicale à commande sonore

Branchez le buzzer piézoélectrique **11** sur les bornes A-B. Lorsque la musique s'arrête, vous pouvez frapper des mains ou dire quelque chose à voix haute pour activer de nouveau la musique.

28. Sonnette musicale à commande motorisée

Branchez le moteur électrique **24** sur les bornes A-B. Lorsque la musique s'arrête, tournez légèrement l'arbre du moteur pour activer de nouveau la musique.

29. DEL à commande lumineuse

Branchez le phototransistor **132** sur les bornes C-D, puis appuyez sur l'interrupteur **15**. Lorsque la DEL **17** s'éteint, vous pouvez l'activer avec de la lumière. Lorsque la lumière atteint le phototransistor, la DEL est activée. Lorsque le phototransistor est isolé de la lumière, la DEL s'éteint.

30. DEL activée par l'eau

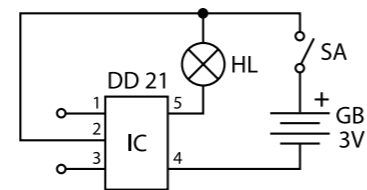
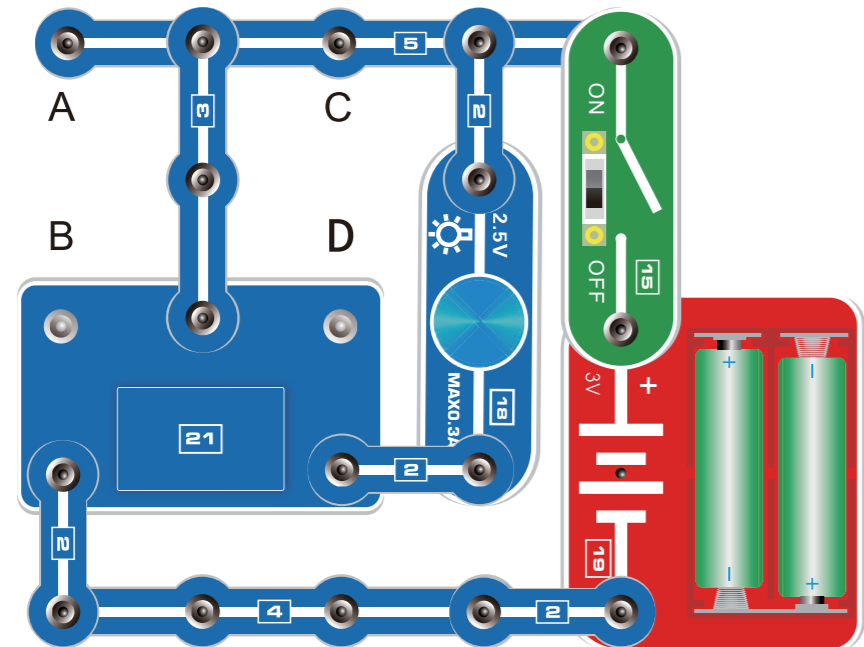
Branchez la plaque tactile **12** sur les bornes C-D, puis appuyez sur l'interrupteur. La DEL s'allume lorsque des gouttes d'eau touchent la plaque.

31. DEL à commande sonore avec temporisation

Branchez le buzzer piézoélectrique **11** sur les bornes A-B. Lorsque la DEL s'éteint, frappez des mains ou dites quelque chose à voix haute. La DEL s'allume de nouveau et s'éteint au bout d'un moment. Le buzzer piézoélectrique fonctionne comme un microphone.

32. DEL à commande motorisée avec temporisation

Branchez le moteur électrique **24** sur les bornes A-B. Lorsque la DEL s'éteint, tournez doucement l'arbre du moteur. La DEL s'allume de nouveau et s'éteint au bout d'un moment.



33. Lampe à commande lumineuse

Reliez le photocapteur **132** aux bornes C-D, puis appuyez sur l'interrupteur **15**. Lorsque l'ampoule **18** s'éteint, vous pouvez la rallumer avec de la lumière. Lorsque la lumière atteint le phototransistor, la lampe s'allume. Lorsque le phototransistor est ombragé, la lampe s'éteint.

34. Lampe à commande à eau

Branchez la plaque tactile **12** sur les bornes C-D, puis appuyez sur l'interrupteur **15**. Lorsque des gouttes d'eau touchent la plaque, la lampe s'allume.

35. Lampe à commande sonore avec temporisation

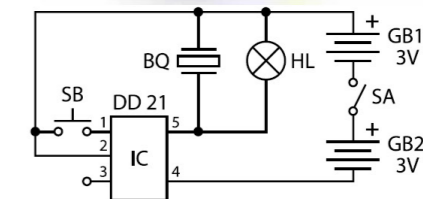
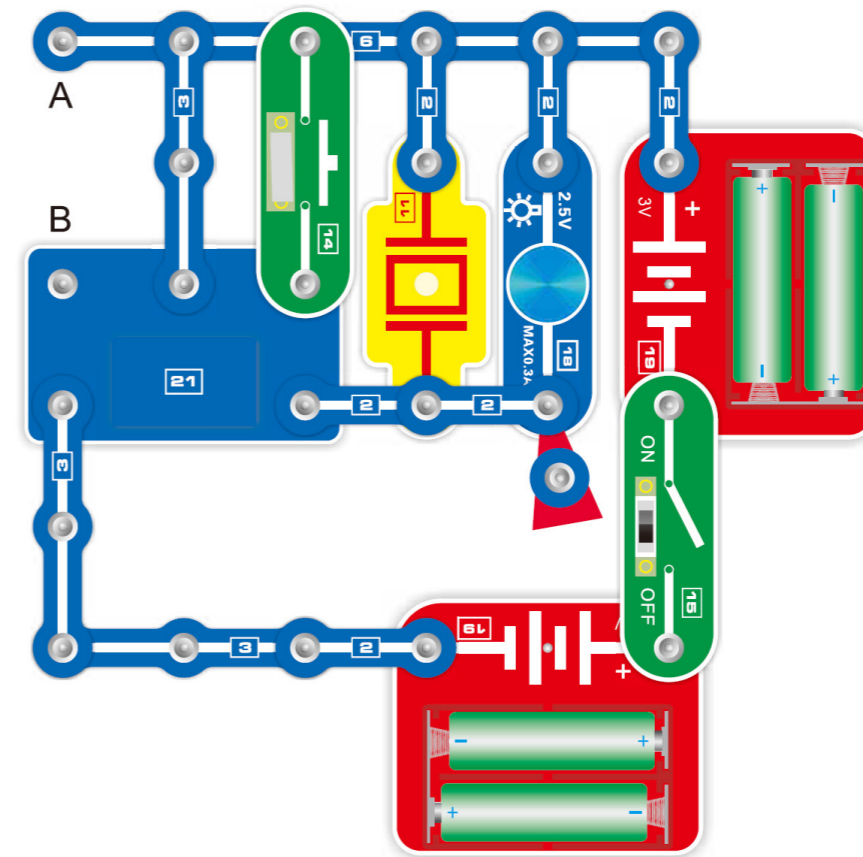
Branchez le buzzer piézoélectrique **11** sur les bornes A-B. Lorsque l'ampoule **18** s'éteint, tapez des mains ou dites quelque chose à voix haute - la lampe s'allume de nouveau et s'éteint au bout d'un moment.

36. Lampe à commande motorisée avec temporisation

Branchez le moteur électrique **24** sur les bornes A-B. Lorsque la lampe s'éteint, tournez légèrement l'arbre du moteur. La lampe s'allume de nouveau et s'éteint au bout d'un moment.

37. Moteur électrique chantant

Remplacez l'ampoule **18** par le moteur électrique **24**, puis reliez les bornes C-D avec un fil. Appuyez sur l'interrupteur **15**. Le moteur électrique commence à ronronner.



38. Sonnette musicale lumineuse à commande manuelle

Appuyez sur l'interrupteur **15**. Le buzzer piézoélectrique **11** émet de la musique et l'ampoule **18** s'allume. Lorsque la musique s'arrête, la sonnette est activée lorsque vous appuyez sur le bouton **14**.

39. Sonnette musicale lumineuse à commande magnétique

Remplacez le bouton **14** par l'interrupteur Reed **13**. Vous pouvez maintenant utiliser l'aimant pour actionner la sonnette.

40. Sonnette musicale lumineuse à commande lumineuse

Remplacez le bouton **14** par le phototransistor **132**. Vous pouvez maintenant actionner la sonnette en éclairant l'interrupteur Reed **13**.

41. Alarme de couche mouillée

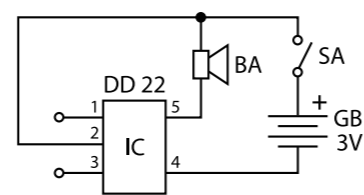
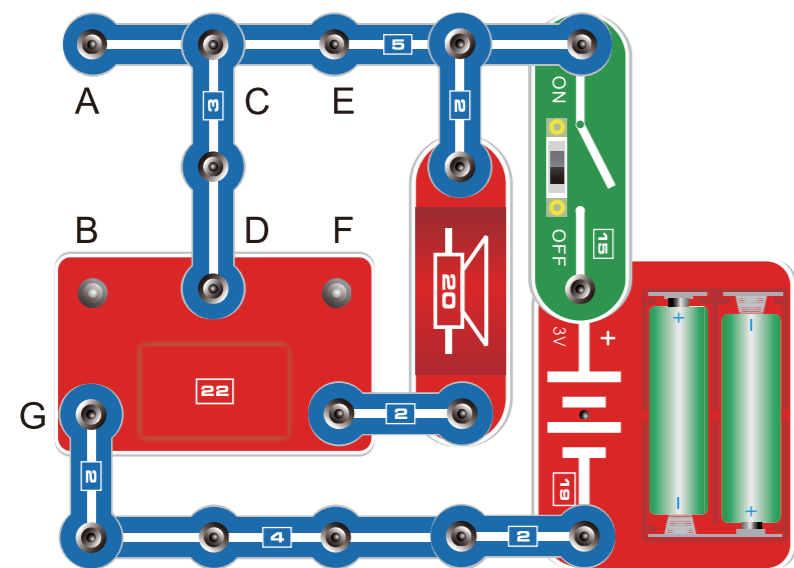
Remplacez le bouton **14** par la plaque tactile **12**. Lorsqu'une goutte d'eau ou d'urine touche la plaque, la musique commence à retentir et la lampe s'allume.

42. Sonnette musicale lumineuse motorisée

Branchez le moteur électrique **24** sur les bornes A-B. Lorsque la musique s'arrête, tournez doucement l'arbre du moteur. La musique reprend et la lampe s'allume.

43. Buzzer à commande lumineuse

Remplacez l'ampoule **18** par le phototransistor **132** puis appuyez sur l'interrupteur **15**. Lorsque vous appuyez sur le bouton **14**, le buzzer **11** émet un son qui varie en fonction de l'intensité de la lumière.



44. Sirènes de police

Appuyez sur l'interrupteur **15** et vous entendez les sirènes de police provenant du haut-parleur **20**.

45. Tirs de mitrailleuses

Reliez les bornes C-D, ainsi que E-F. Vous entendez une rafale de mitrailleuse dans le haut-parleur.

46. Sirènes de pompiers

Reliez les bornes A-B, ainsi que C-D. Vous entendez les sirènes des camions de pompiers dans le haut-parleur.

47. Sirènes d'ambulance

Reliez les bornes C-D, ainsi que B-G. Vous entendez les sirènes d'ambulance dans le haut-parleur.

48. Effet sonore inconnu

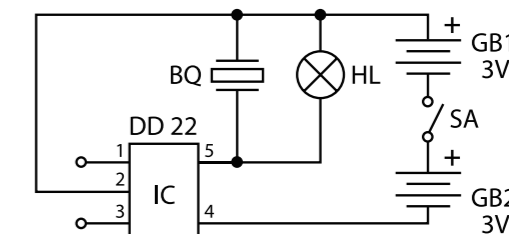
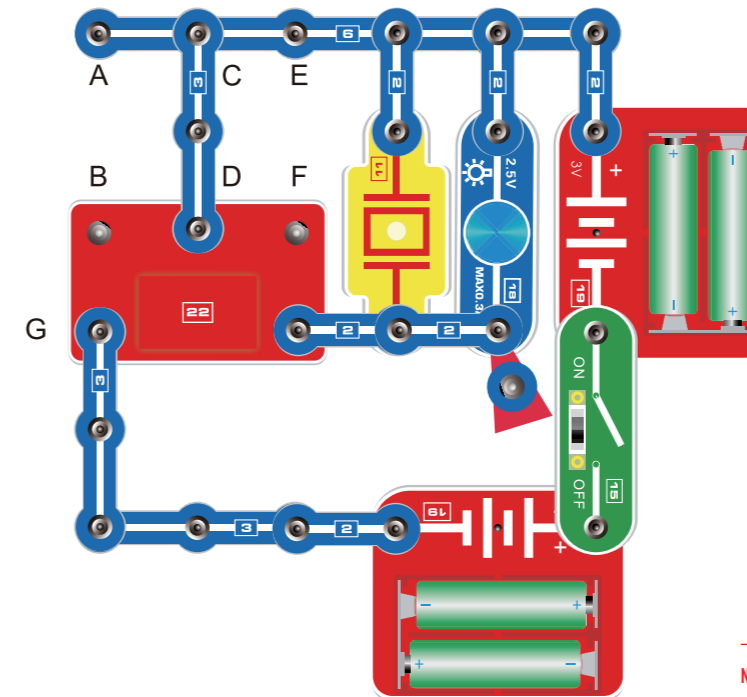
Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Reliez les bornes C-D, ainsi que B-F. Appuyez sur l'interrupteur **15**. Le haut-parleur émet un son inconnu.

49. DEL clignotante

Remplacez le haut-parleur **20** par la DEL **17** (avec le « plus » en haut - voir le schéma). Reliez les bornes C-D, ainsi que EF. La DEL commence à clignoter.

50. Lampe clignotante

Remplacez le haut-parleur **20** par l'ampoule **18**. Reliez les bornes C-D, ainsi que E-F. La lampe commence à clignoter.



Ne regardez jamais les lampes allumées !

51. Sirènes de police avec éclairage

Appuyez sur l'interrupteur **15**. Vous entendez les sirènes de police et la lampe s'allume.

52. Tirs de mitrailleuses avec éclairage

Reliez les bornes C-D et ensuite, les bornes E-F. Vous entendez les tirs de la mitrailleuse et la lampe s'allume.

53. Sirènes de pompiers avec éclairage

Reliez les bornes A-B puis C-D. Vous entendez les sirènes de pompiers et la lampe s'allume.

54. Sirènes d'ambulance avec éclairage

Reliez les bornes C-D, ainsi que B-G. Vous entendez les sirènes d'ambulance et la lampe s'allume.

55. Effet sonore inconnu avec éclairage

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Reliez les bornes A-B. Appuyez sur l'interrupteur **15**. Le buzzer piézoélectrique **11** émet un son de sirène de pompiers et la lampe s'allume. Retirez le fil qui relie les bornes A-B, reliez B-F et vous entendez un effet sonore inconnu provenant de du buzzer piézoélectrique.

56. Sirènes de police à commande lumineuse

Remplacez l'ampoule **18** par le phototransistor **132** (et répétez cette étape pour les versions suivantes de ce circuit). Appuyez sur l'interrupteur **15**. Le niveau sonore des sirènes de police dépend de l'intensité de la lumière qui atteint le phototransistor.

57. Tirs de mitrailleuses à commande lumineuse

Reliez les bornes C-D puis E-F. Le niveau sonore des tirs de mitrailleuses dépend de l'intensité de la lumière.

58. Sirènes de pompiers à commande lumineuse

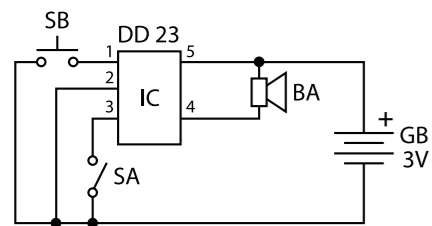
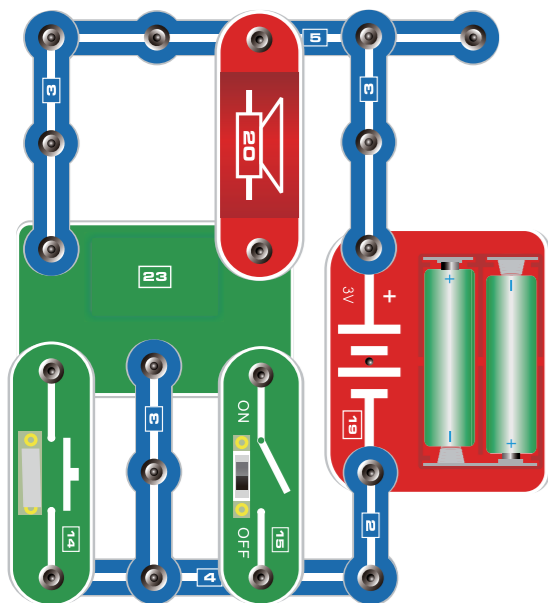
Reliez les bornes A-B, ainsi que C-D. Le volume sonore des sirènes des camions de pompiers dépend de l'intensité de la lumière.

59. Sirènes d'ambulance à commande lumineuse

Reliez les bornes C-D puis B-G. Le volume sonore des sirènes d'ambulance dépend de l'intensité de la lumière.

60. Sons à commande lumineuse

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Reliez les bornes E-F avec le phototransistor **132**. Appuyez sur l'interrupteur **15**. Vous entendez le son d'un coup de feu accompagné du clignotement d'une lampe, lorsque la lumière atteint le phototransistor. Si vous protégez le phototransistor de la lumière, vous entendez le son des sirènes et la lampe s'allume en permanence.



61. Effet sonore Star Wars à commande manuelle

Vous pouvez générer les sons de différentes armes de Star Wars en appuyant alternativement ou simultanément sur l'interrupteur **15** et le bouton **14**.

62. Effet sonore Star Wars à commande magnétique

Remplacez l'interrupteur **15** par l'interrupteur Reed **13**. Vous pouvez maintenant utiliser l'aimant pour activer l'effet sonore Star Wars.

63. Effets sonores Star Wars à commande lumineuse

Remplacez l'interrupteur **15** par le phototransistor **132**. Vous pouvez activer les effets sonores Star Wars en protégeant par intermittence le phototransistor avec la paume de votre main.

64. Effets sonores Star Wars à commande tactile

Remplacez le bouton **14** par la plaque tactile **12**. Vous pouvez activer les effets sonores Star Wars en touchant la plaque.

65. DEL à commande lumineuse

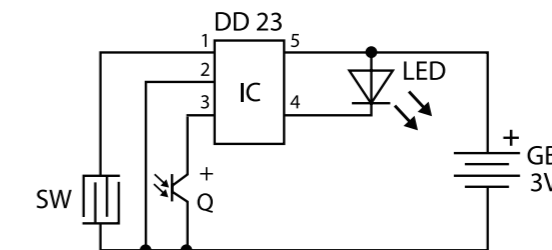
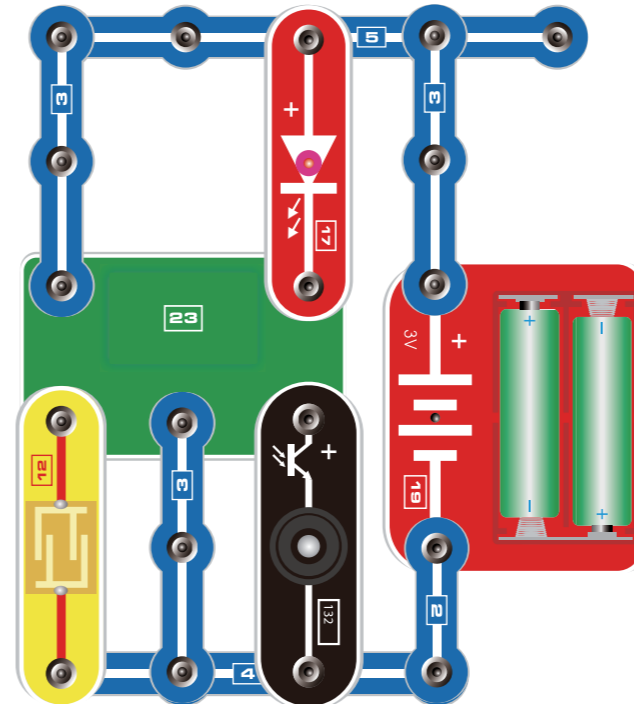
Remplacez l'interrupteur **15** par le phototransistor **132** (faire de même dans les versions suivantes de ce circuit), et le haut-parleur **20** par la DEL **17**. Lorsque la lumière atteint le phototransistor, la DEL s'allume.

66. Lampe à commande lumineuse

Remplacez le haut-parleur **20** par l'ampoule **18**. Lorsque la lumière atteint le phototransistor **132**, la lampe s'allume.

67. DEL à commande tactile

Remplacez le bouton **14** par la plaque tactile **12**, et le haut-parleur **20** par la DEL **17**. Lorsque vous touchez la plaque tactile **12**, la DEL s'allume.



68. DEL clignotante à commande lumineuse

Lorsque la lumière atteint le phototransistor **132**, la DEL **17** s'allume. Si vous protégez le phototransistor, la DEL s'éteint.

69. DEL à commande tactile

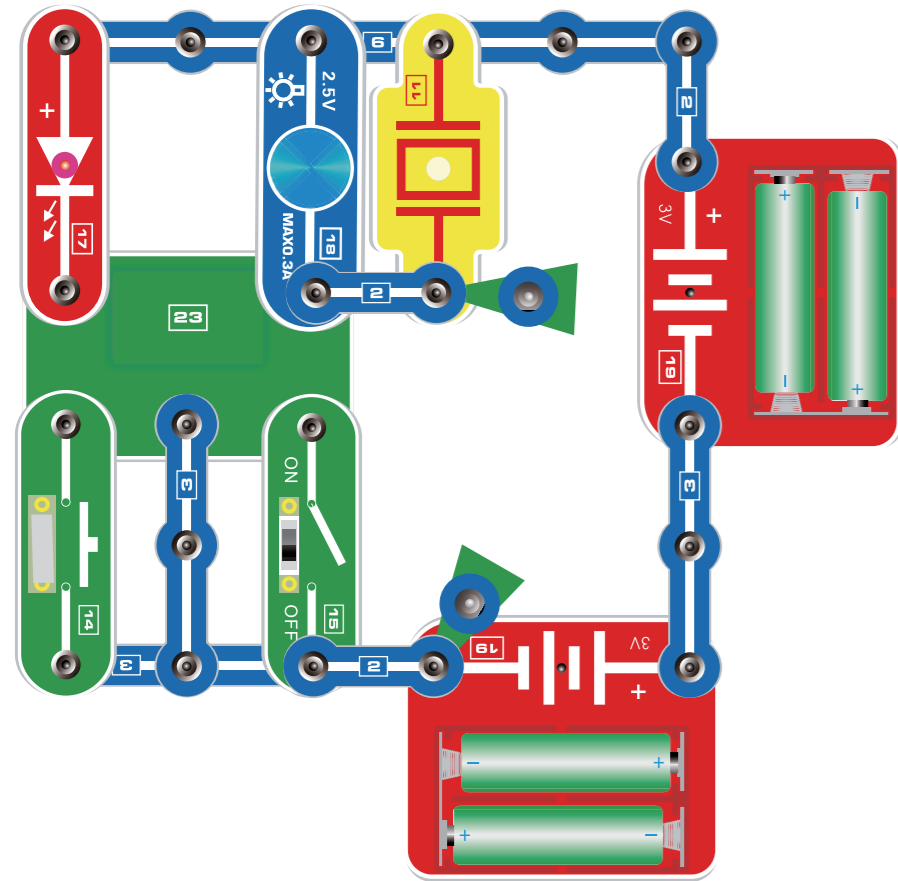
Retirez le phototransistor **132**. Lorsque vous touchez la plaque tactile **12**, la DEL s'allume.

70. Lampe à commande lumineuse

Remplacez la DEL **17** par la lampe **18**. Lorsque vous touchez la plaque tactile **12**, la lampe s'allume.

71. Lampe clignotante à commande lumineuse

Fixez de nouveau le phototransistor **132**. Lorsque la lumière atteint le phototransistor, la lampe **18** s'allume. Si le phototransistor est protégé de la lumière, la lampe s'éteint.

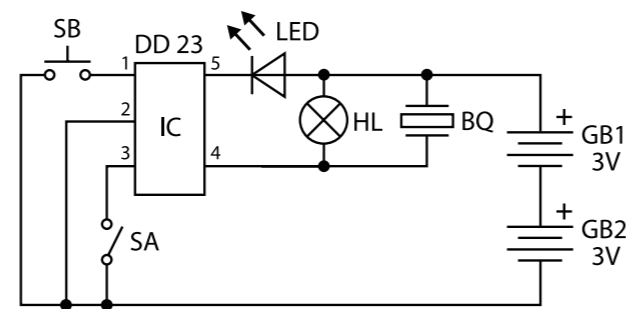


72. Effets sonores Star Wars à commande manuelle avec éclairage

Vous pouvez produire les sons de différentes armes et allumer la lampe en actionnant alternativement ou simultanément l'interrupteur 15 et le bouton 14.

73. Effets sonores Star Wars à commande magnétique avec éclairage

Remplacez l'interrupteur 15 par l'interrupteur Reed 13. Vous pouvez maintenant utiliser l'aimant pour déclencher les effets sonores Star Wars.

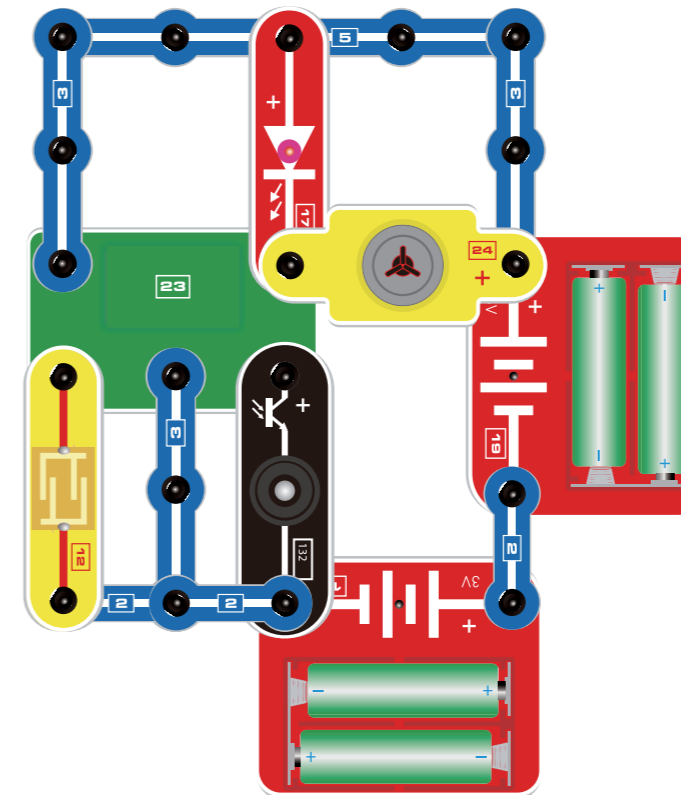


74. Effets sonores Star Wars à commande lumineuse avec éclairage

Remplacez l'interrupteur 15 par le phototransistor 132. Vous pouvez activer les effets sonores Star Wars en protégeant par intermittence le phototransistor avec la paume de votre main.

75. Effets sonores Star Wars à commande tactile avec éclairage

Remplacez le bouton 14 par la plaque tactile 12. Vous pouvez activer les effets sonores Star Wars en touchant la plaque par intermittence.



76. Ventilateur électrique à commande lumineuse

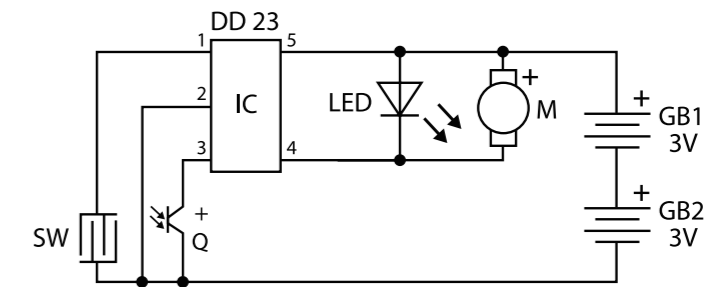
Lorsque la lumière atteint le phototransistor 132, le ventilateur tourne et la DEL 17 s'allume. Si vous protégez le phototransistor de la lumière, la DEL s'éteint et le ventilateur s'arrête de tourner.

77. Ventilateur à commande tactile

Retirez le phototransistor 132. Lorsque vous touchez la plaque tactile 12, le ventilateur se met à tourner et la DEL s'allume. Si vous cessez de toucher la plaque, le ventilateur et la DEL s'arrêtent.

78. Lampe à lumière vive à commande tactile

Remplacez le moteur électrique 24 par l'ampoule 18. Lorsque vous touchez la plaque tactile 12, la lampe et la DEL s'allument.

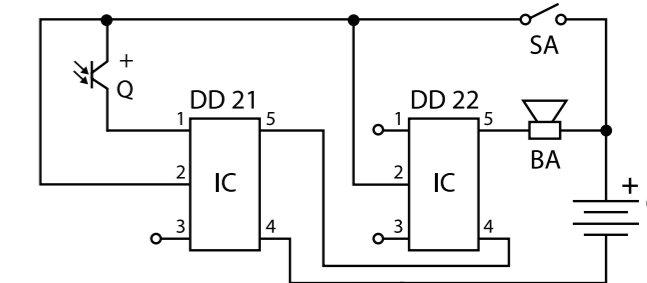
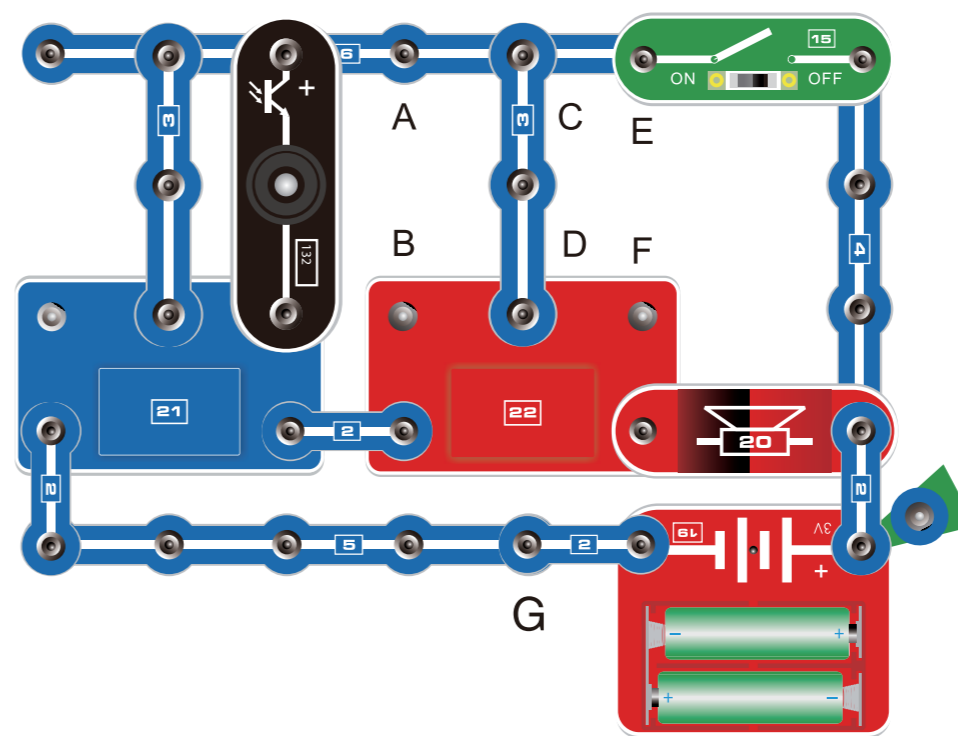
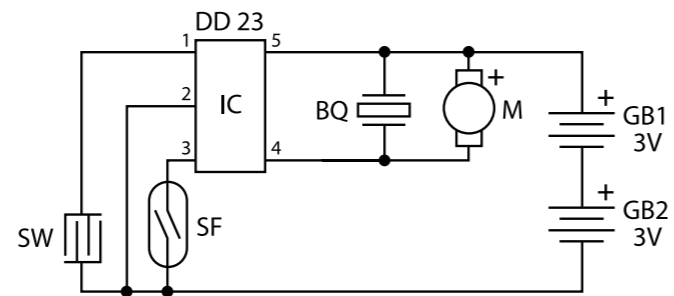
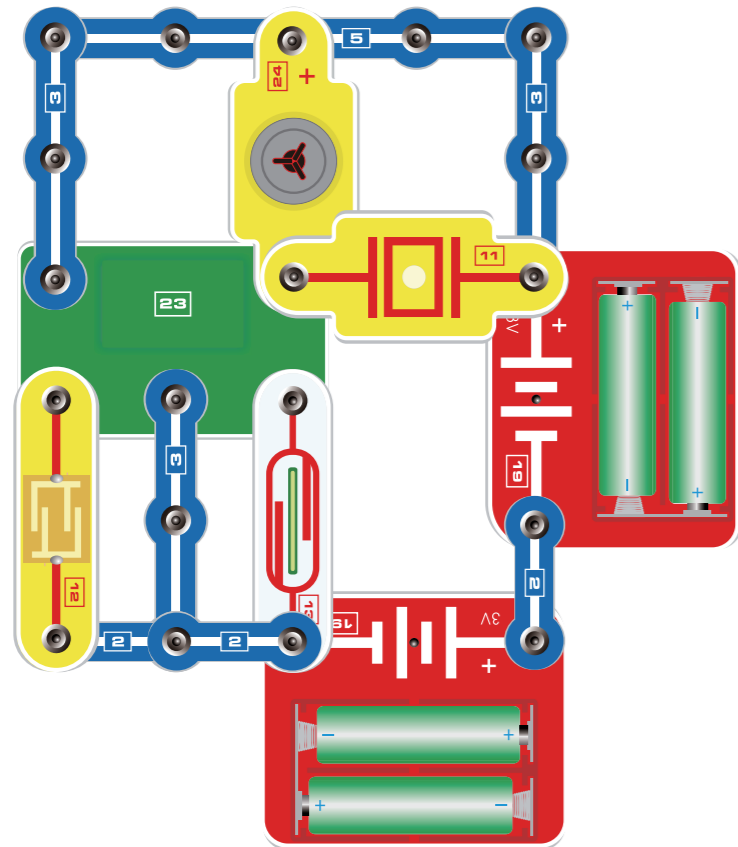


79. Lampe à lumière vive à commande lumineuse

Fixez de nouveau le phototransistor 132. Vous pouvez maintenant utiliser la lumière pour allumer l'ampoule 18 et la DEL 17.

80. Lumière Star Wars à commande lumineuse

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Remplacez la DEL 17 par l'ampoule 18. Remplacez le moteur 24 par le buzzer piézoélectrique 11. Lorsque la lumière atteint le phototransistor, la lampe s'allume et le buzzer piézoélectrique émet un son.



Dans ce diagramme, différents sons de sirène, enregistrés dans la mémoire du module 22, seront mélangés à la chanson Happy birthday, enregistrée dans le module 21.

81. Ventilateur sonore à commande magnétique

Placer un aimant à côté de l'interrupteur Reed **13**. Le ventilateur se met à tourner et vous entendez les effets sonores Star Wars.

82. Ventilateur sonore à commande lumineuse

Remplacez l'interrupteur Reed **13** par le phototransistor **132**. Vous pouvez maintenant utiliser la lumière pour faire fonctionner le ventilateur « chantant ». La lumière fait tourner le ventilateur, ce qui produit un son. Si vous protégez le phototransistor, le ventilateur s'arrête de tourner et devient silencieux.

83. Ventilateur sonore à commande tactile

Retirez le phototransistor **132**. Lorsque vous touchez la plaque tactile **12**, le ventilateur commence à tourner et vous entendez les effets sonores Star Wars.

84. Sirènes de police fortes à commande lumineuse

Appuyez sur l'interrupteur **15** et protégez le phototransistor **132** de la lumière. Lorsque le son s'arrête, vous pouvez utiliser la lumière pour activer les sirènes de police.

85. Tirs de mitrailleuses forts à commande lumineuse

Reliez les bornes C-D, ainsi que E-F. Vous pouvez maintenant utiliser la lumière pour déclencher le tir de mitrailleuses.

86. Sirènes de pompiers fortes à commande lumineuse

Reliez les bornes A-B, puis C-D. Vous pouvez maintenant utiliser la lumière pour déclencher les sirènes de pompiers.

87. Sirènes d'ambulance fortes à commande lumineuse

Reliez les bornes C-D, puis B-G. Vous pouvez maintenant utiliser la lumière pour activer les sirènes de l'ambulance.

88. Sirènes de police activées par la pluie

Remplacez le phototransistor **132** par la plaque tactile **12**. Si des gouttes de pluie tombent sur le point de contact, vous entendez le son des sirènes de police dans le haut-parleur. Vous pouvez simuler la pluie vous-même.

89. Tirs de mitrailleuses activés par la pluie

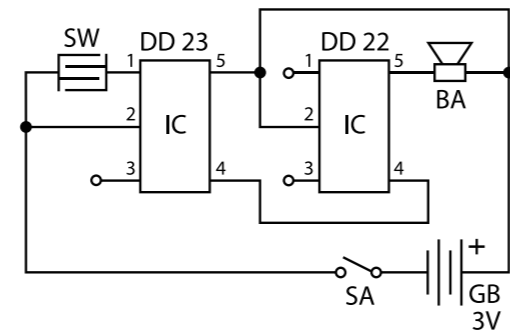
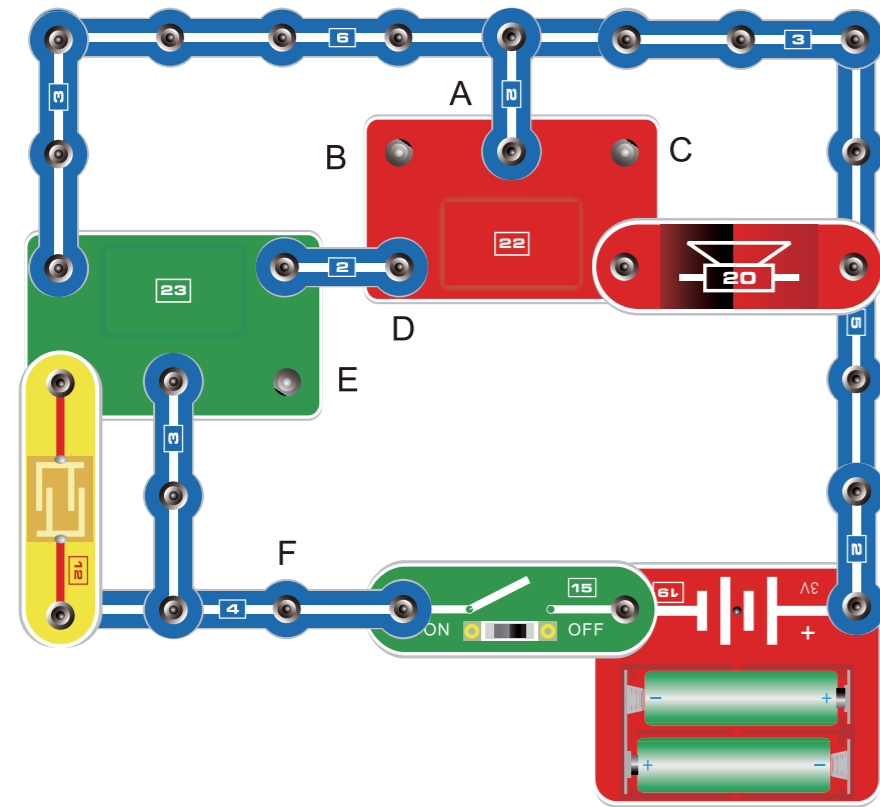
Reliez les bornes C-D, puis E-F. Vous pouvez maintenant activer les tirs de mitrailleuse avec de la pluie, que vous pouvez simuler vous-même.

90. Sirènes de pompiers activées par la pluie

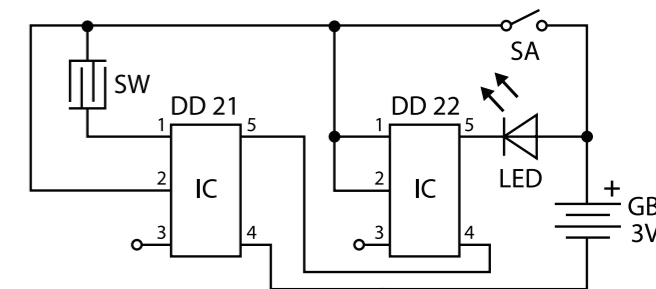
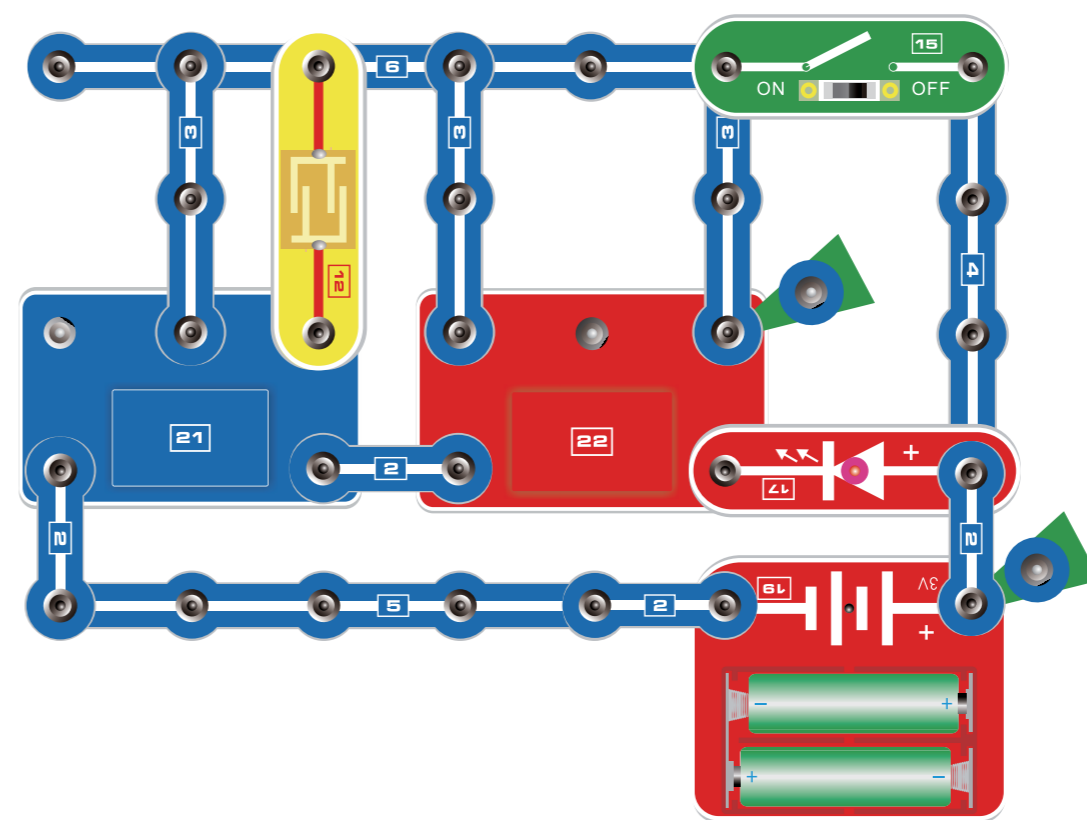
Reliez les bornes A-B, puis C-D. Vous pouvez maintenant utiliser la pluie pour activer les sirènes des camions de pompiers.

91. Sirènes d'ambulance activées par la pluie

Reliez les bornes C-D, puis B-G. Vous pouvez maintenant utiliser la pluie pour activer les sirènes des ambulances.



Dans ce schéma, différents sons de sirènes, enregistrés dans la mémoire du module 22, seront mélangés avec les sons Star Wars, enregistrés dans le module 23.



92. Sirènes de police à commande tactile

Appuyez sur l'interrupteur 15. Touchez la plaque tactile 12 pour déclencher les sirènes.

93. Tirs de mitrailleuse à commande tactile

Reliez les bornes A-C, puis touchez la plaque tactile 12 pour déclencher les effets sonores de mitrailleuse.

94. Sirènes de pompiers à commande tactile

Reliez les bornes A-B, puis touchez la plaque tactile pour activer les sirènes de pompiers.

95. Sirènes d'ambulance à commande tactile

Reliez les bornes B-D, puis touchez la plaque tactile pour déclencher les sirènes d'ambulance.

96. Machine à sous à commande tactile

Reliez les bornes B-C, puis touchez la plaque tactile pour déclencher les effets sonores de machine à sous.

97. Sirènes de police à commande lumineuse

98. Tirs de mitrailleuses à commande lumineuse

99. Sirènes de pompiers à commande lumineuse

100. Sirènes d'ambulance à commande lumineuse

101. Machine à sous à commande lumineuse

97-101. Reliez le phototransistor 132 aux bornes E-F, puis suivez les instructions pour 92-96 (couvrir le phototransistor pour déclencher les effets sonores).

102. DEL clignotante activée par la pluie

Appuyez sur l'interrupteur 15. Lorsque la DEL 17 s'éteint, elle se rallume pendant un certain temps lorsque des gouttes de pluie touchent la plaque tactile. Vous pouvez simuler la pluie vous-même.

103. Lampe clignotante activée par la pluie

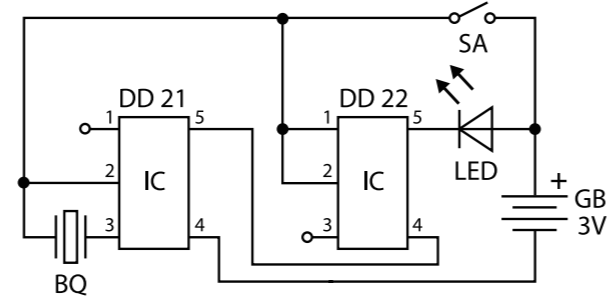
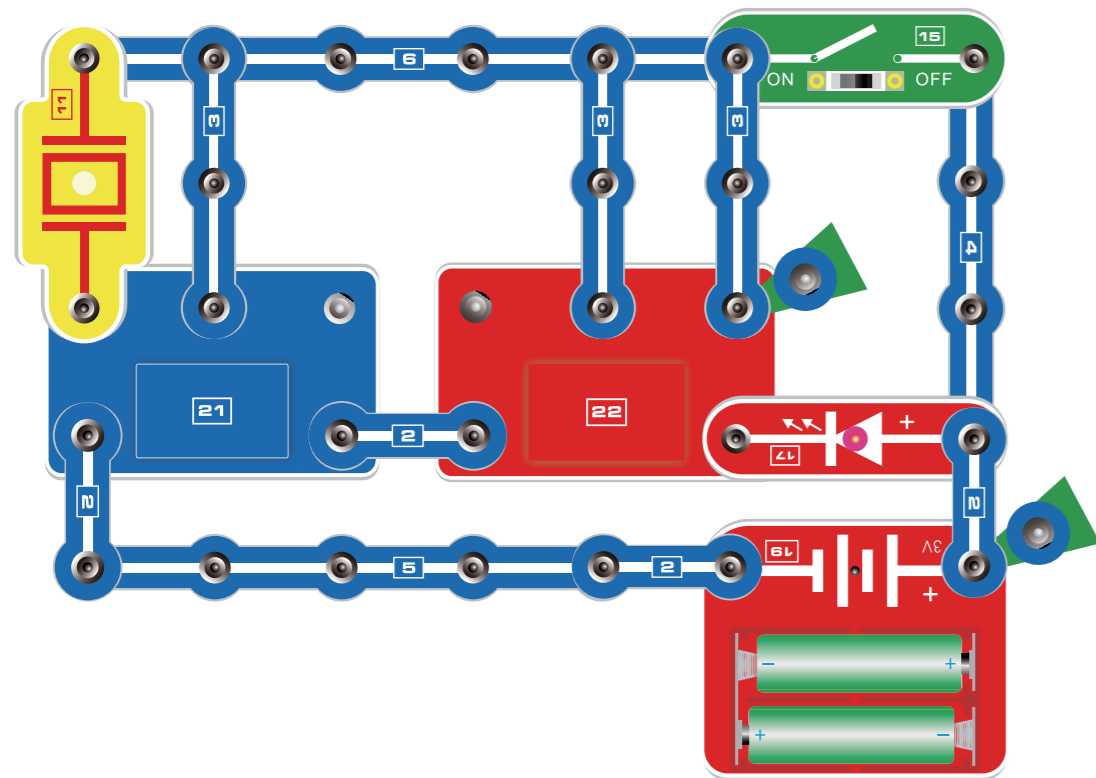
Remplacez la DEL 17 par l'ampoule 18. Les gouttes de pluie activent la lampe.

104. DEL clignotante à commande lumineuse

Remplacez la plaque tactile 12 par le phototransistor 132. Protégez le phototransistor de la lumière. Lorsque la DEL s'éteint, arrêtez de protéger le phototransistor et vous verrez que la DEL 17 se rallume.

105. Lampe clignotante à commande lumineuse

Remplacez la DEL 17 par l'ampoule 18. Vous pouvez maintenant utiliser la lumière pour allumer la lampe.



106. DEL clignotante à commande sonore

Appuyez sur l'interrupteur **15**. Lorsque la DEL **17** s'éteint, il suffit de taper des mains pour que la lumière se rallume pendant un certain temps. Le buzzer piézoélectrique **11** fonctionne comme un microphone.

107. DEL clignotante à commande motorisée

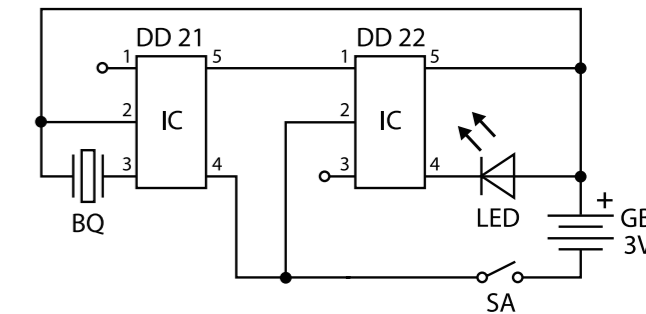
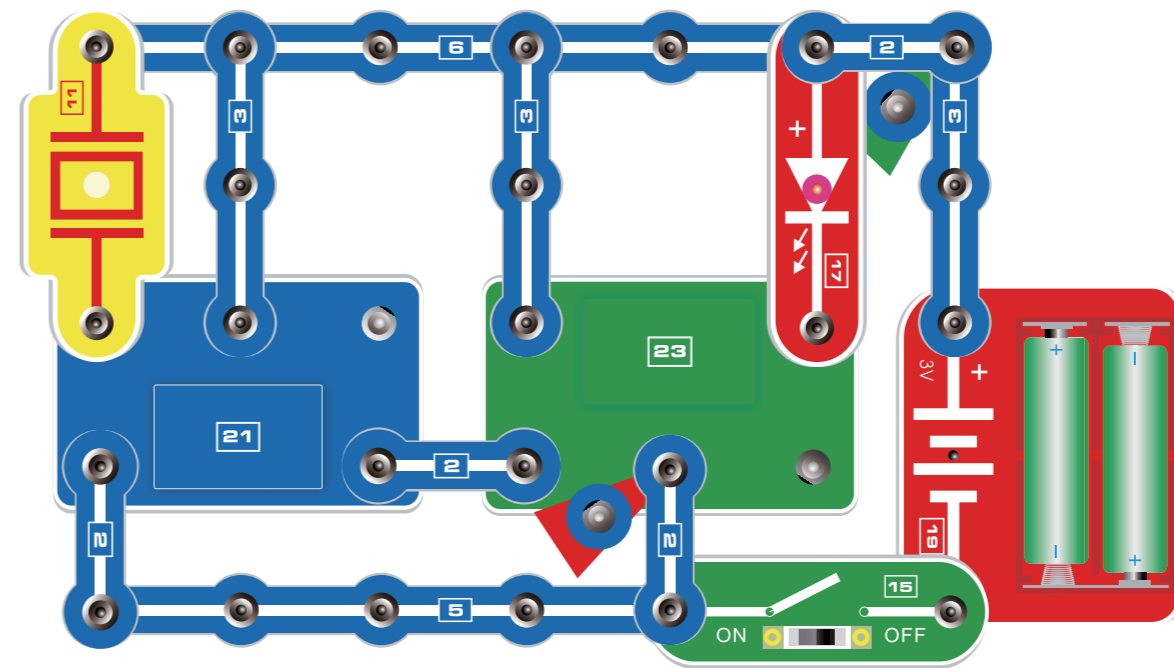
Remplacez le buzzer piézoélectrique **11** par le moteur électrique **24**. Lorsque la DEL **17** s'éteint, tournez doucement l'arbre du moteur - la DEL se rallume pendant un certain temps.

108. Lampe clignotante à commande sonore

Remplacez la DEL **17** par l'ampoule **18**. Lorsque la lampe s'éteint, il suffit de taper des mains pour que la lumière se rallume pendant un certain temps.

109. Lampe clignotante à commande motorisée

Remplacez le buzzer piézoélectrique **11** par le moteur électrique **24**. Lorsque la DEL s'éteint, tournez doucement l'arbre du moteur - la lampe se rallume pendant un certain temps.



110. DEL à commande sonore

Appuyez sur l'interrupteur **15**. Lorsque la DEL s'éteint, il suffit de taper des mains pour que la lumière se rallume pendant un certain temps. Le buzzer piézoélectrique **11** fonctionne comme un microphone.

111. Lampe à commande sonore

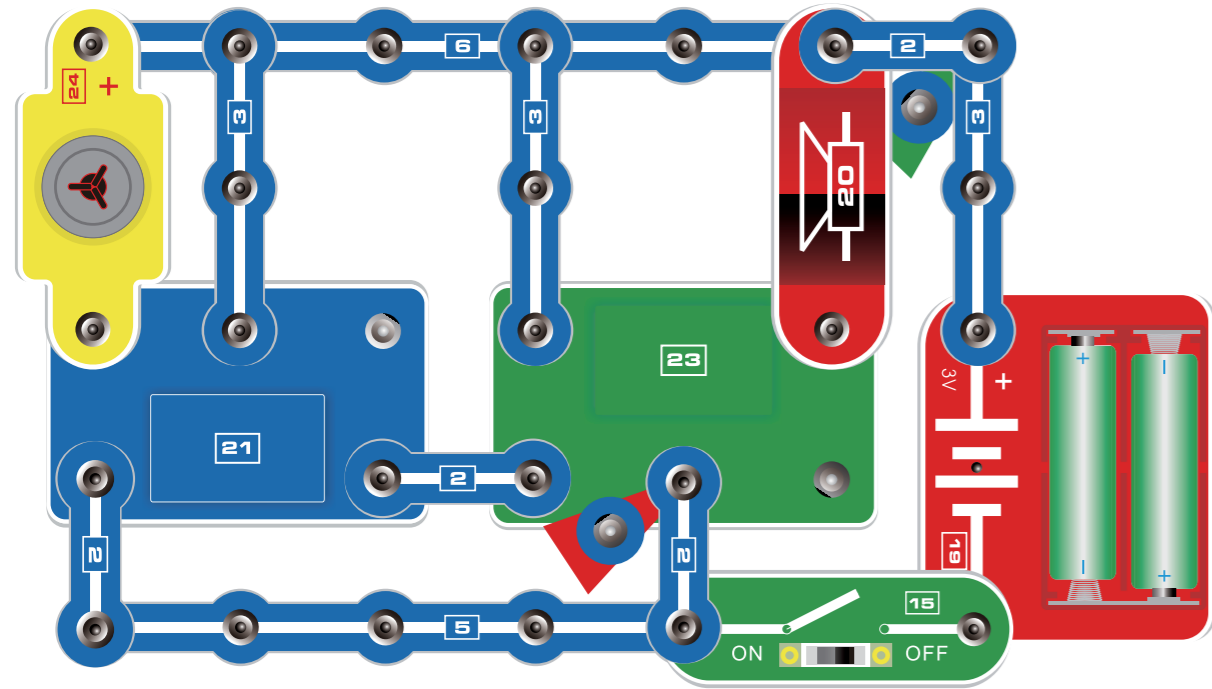
Remplacez la DEL **17** par l'ampoule **18**. Lorsque la lampe s'éteint, frappez des mains ou dites quelque chose à voix haute. La lampe se rallume pendant un certain temps.

112. Effet sonore Star Wars à commande sonore

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Remplacez la DEL **17** par le haut-parleur **20**. Lorsque les sons s'arrêtent, frappez dans vos mains et les effets sonores Star Wars se déclenchent.

113. Haut-parleur à la place du microphone

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Remplacez le buzzer piézoélectrique **11** par le haut-parleur **20**. Appuyez sur l'interrupteur **15**. Lorsque le voyant s'éteint (environ 15 secondes), dites quelque chose à voix haute ou soufflez de toutes vos forces. Si votre voix n'est pas assez forte, tapez sur le haut-parleur avec votre doigt.



114. Effets sonores Star Wars à commande motorisée

Appuyez sur l'interrupteur **15**. Lorsque les effets sonores s'arrêtent, tournez doucement l'arbre du moteur - les effets sonores se réactivent pendant un certain temps.

115. DEL à commande motorisée

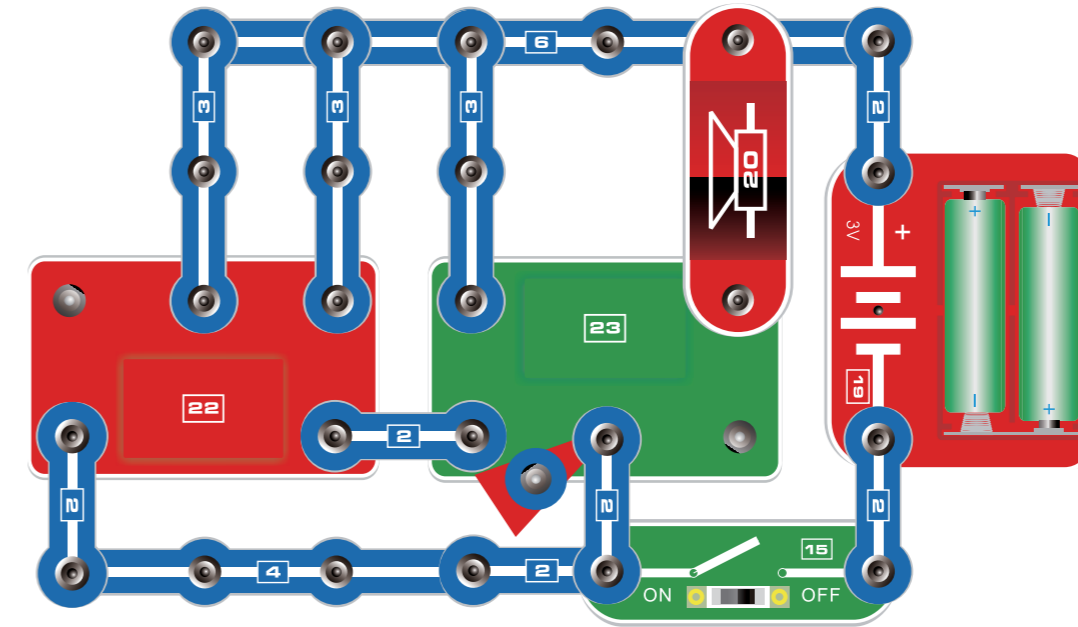
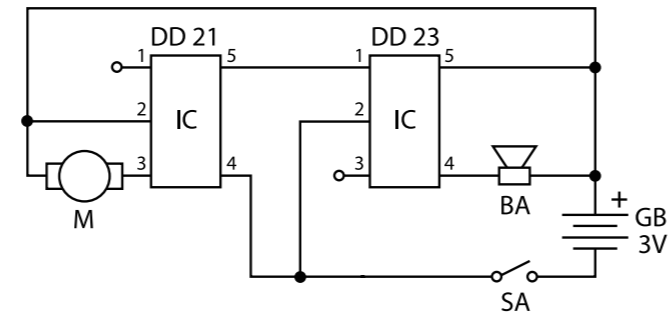
Remplacez le haut-parleur **20** par la DEL **17**. Lorsque la DEL s'éteint, tournez doucement l'arbre du moteur - la DEL se rallume pendant un certain temps.

116. Lampe à commande motorisée

Remplacez le haut-parleur **20** par l'ampoule **18**. Lorsque la lampe s'éteint, tournez doucement l'arbre du moteur - la lampe se rallume pendant un certain temps.

117. Effets sonores Star Wars réglables avec temporisation

Remplacez le moteur électrique **24** par le bouton **14**. Lorsque les sons s'arrêtent, appuyez sur le bouton pour réactiver les effets sonores Star Wars.

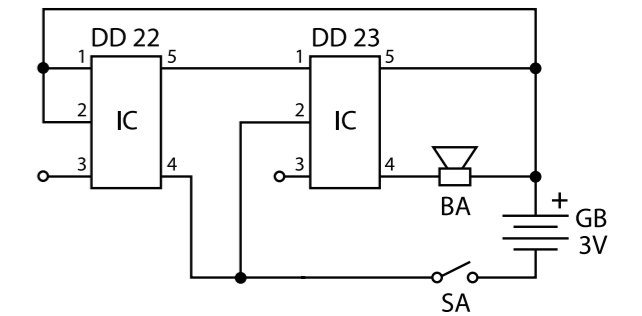


118. Fusillade Star Wars

Appuyez sur l'interrupteur **15**. Le haut-parleur **20** émet différents sons qui ressemblent à une fusillade Star Wars.

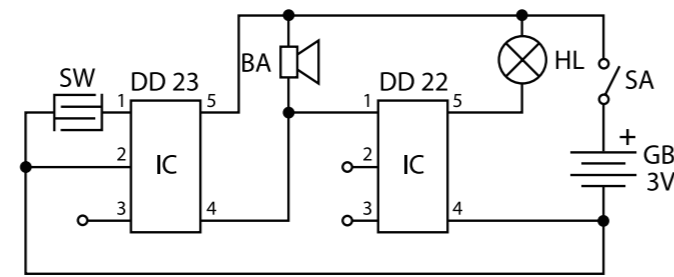
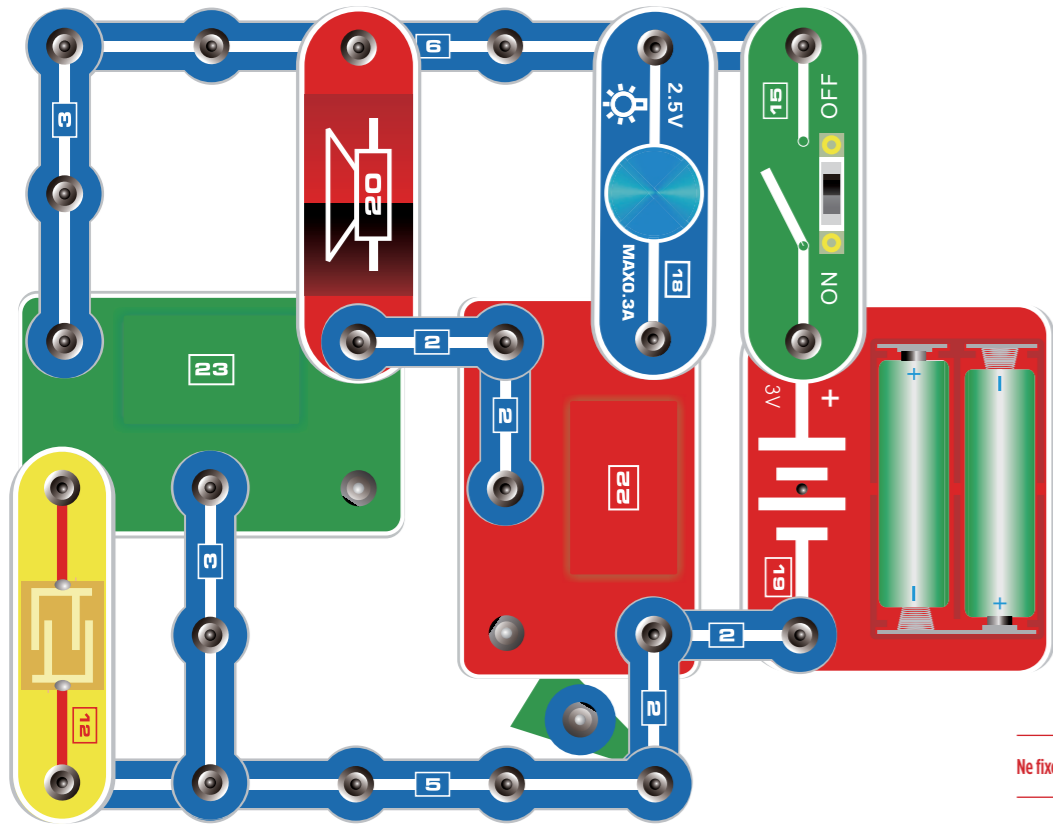
119. Fusillade motorisée

Remplacez le haut-parleur **20** par le moteur électrique **24** et fermez l'interrupteur **15** (ON). Si l'endroit où vous vous trouvez n'est pas trop bruyant, vous entendez le même bruit que dans le projet précédent, mais provenant du moteur électrique.



120. Lumière clignotante dans l'espace

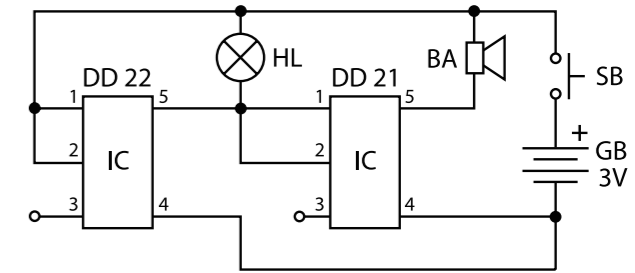
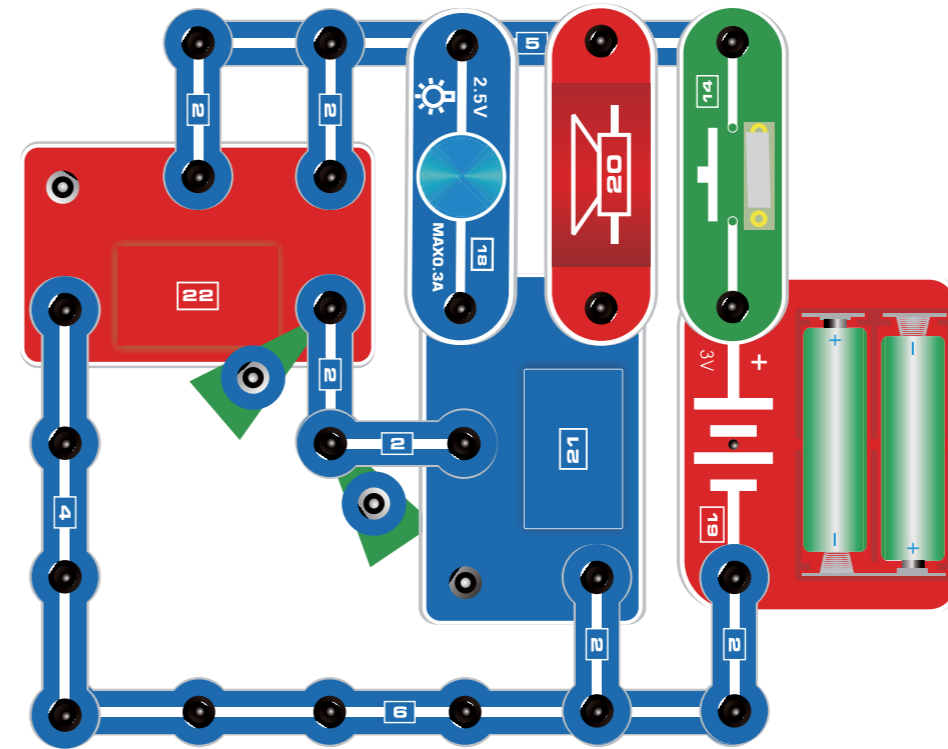
Remplacez le haut-parleur **20** par le moteur électrique **17** et fermez l'interrupteur **15** (ON). La DEL clignote par intermittence.



Ne fixez jamais très longtemps des ampoules et des diodes électroluminescentes allumées !

121. Mélange de sons

Assemblez le circuit et fermez l'interrupteur **15** (ON). Vous entendez des tirs de mitrailleuses et l'ampoule clignote. Chaque fois que vous touchez la plaque de détection **12**, vous entendez un nouveau son Star Wars en même temps que les tirs de mitrailleuses.



122. Sonnette musicale intermittente

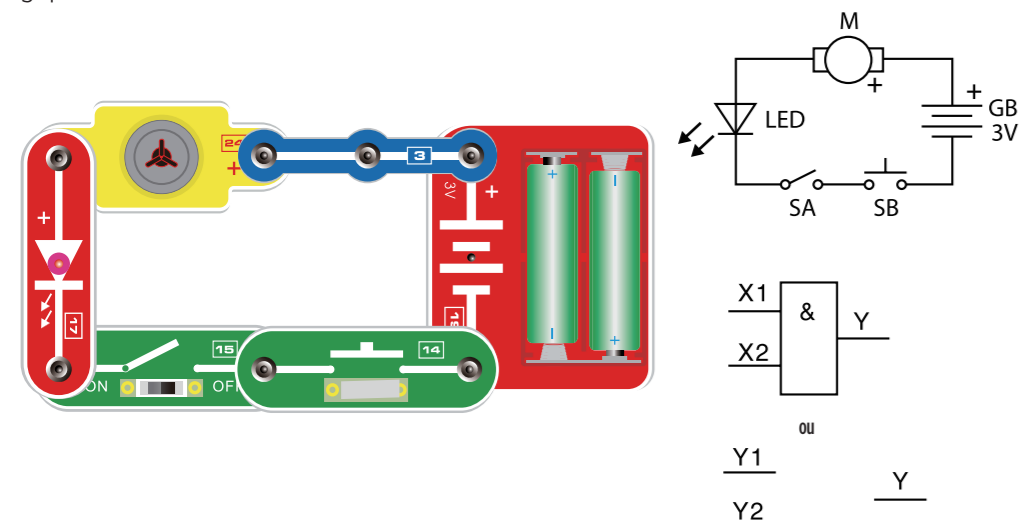
Assemblez le circuit. Appuyez sur le bouton **14** - l'ampoule **18** clignote et vous entendez de la musique et des tirs de mitrailleuses dans le haut-parleur **20**. C'est le résultat de l'utilisation des sons du circuit intégré de signal pour contrôler le circuit intégré de musique.

123. Deux lampes clignotant par intermittence

Remplacez le haut-parleur **20** par la DEL **17** (avec le «plus» en haut). Lorsque vous appuyez sur le bouton **14**, l'ampoule et la DEL clignotent par intermittence.

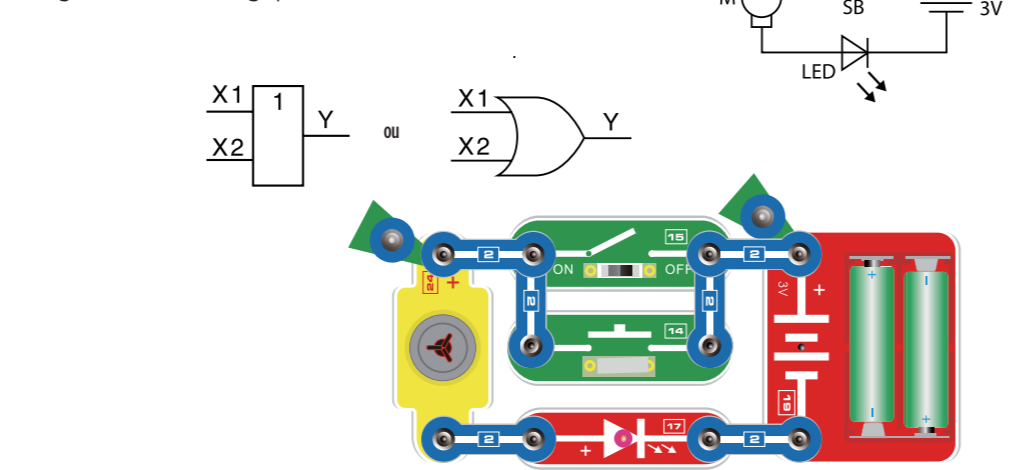
124. Élément logique «AND»

Assemblez le circuit. Pour que la DEL s'allume, vous devez fermer simultanément l'interrupteur ET le bouton. Il s'agit de l'élément logique «AND».



125. Élément logique «OR»

La DEL s'allume lorsque vous activez l'interrupteur OU le bouton. Il s'agit de l'élément logique «OR».

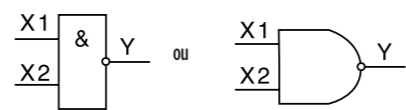
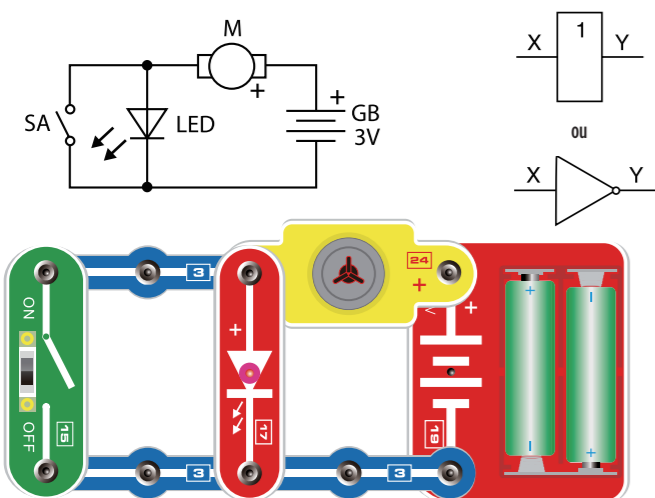


127. Élément logique «AND-NOT»

Lorsque l'interrupteur ET le bouton sont activés, la DEL ne s'allume PAS. Il s'agit de l'élément logique «ANDNOT».

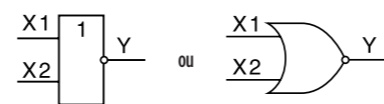
126. Élément logique «NOT»

Lorsque l'interrupteur est actionné, la DEL ne s'allume PAS. C'est le contraire de ce qui se passe habituellement, lorsque vous appuyez sur l'interrupteur, la DEL s'éteint. Il s'agit de l'élément logique «NOT».



128. Élément logique «OR-NOT»

Si le raccordement entre l'interrupteur et le bouton est changé en parallèle, la DEL ne s'allume PAS lorsque l'interrupteur OU le bouton est actionné. Il s'agit de l'élément logique «OR-NOT».



129. Sons et lumières en alternance

Assemblez le circuit. Reliez le phototransistor 132 aux bornes F-E. Appuyez sur l'interrupteur 15 (ON). Si le phototransistor est allumé, le haut-parleur émet un son qui ressemble à un coup de feu ou à un rire. Si vous protégez le phototransistor de la lumière, vous entendez les sons d'une sirène. Connaissez-vous quelqu'un qui rit comme ça ?

130. Son inconnu

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Reliez ensuite les bornes FB à l'aide des boutons de fil 1 et des fils 3. Appuyez sur l'interrupteur 15 (ON). Vous entendez un son inconnu. Pourquoi ne pas lui trouver un nom ?

131. Deux sirènes

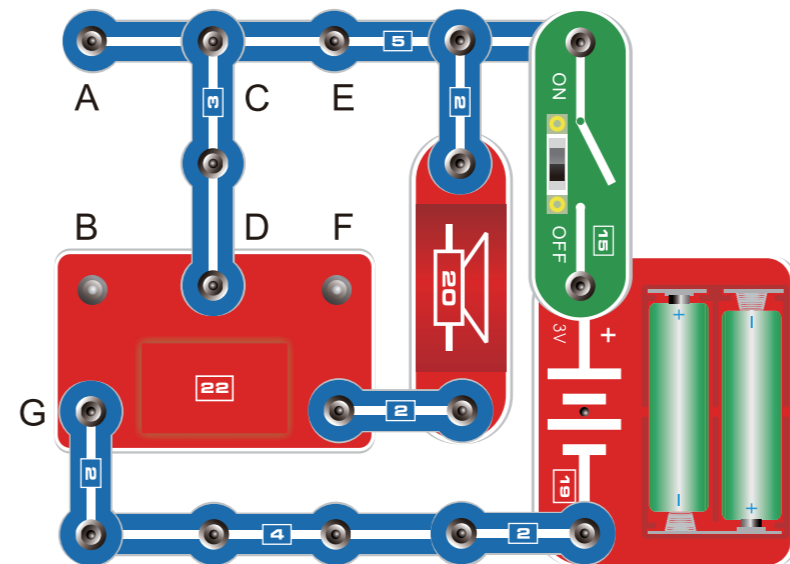
Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Reliez le phototransistor 132 aux bornes A-B. Appuyez sur l'interrupteur 15 (ON). Si le phototransistor est allumé, vous pouvez entendre le son des sirènes de pompiers dans le haut-parleur. Si vous protégez le phototransistor de la lumière, vous entendez les sons d'une sirène.

132. Sirènes de police à commande magnétique

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Remplacez l'interrupteur 15 par l'interrupteur Reed 13 et tenez l'aimant près de celui-ci. Vous entendez le son des sirènes de police dans le haut-parleur.

133. Sirènes de pompiers à commande magnétique

Utilisez le fil 3 pour relier les bornes A-B et tenez l'aimant près de l'interrupteur Reed. Vous entendez le son des sirènes de pompiers dans le haut-parleur.



134. Sirènes d'ambulance à commande magnétique

Retirez le fil qui relie les bornes A-B. Fermez les bornes B-G avec les fils 1, 2 et maintenez l'aimant près de l'interrupteur Reed. Vous entendez le son des sirènes d'ambulance dans le haut-parleur.

135. Rire étrange à commande magnétique

Retirez le fil qui relie les bornes B-G. Reliez les bornes F-H avec les fils 2 et 1. Utilisez l'aimant pour activer l'interrupteur Reed 13. Vous entendez différents sons semblables à des rires impudiques ou à de légers tirs de mitrailleuses Star Wars.

136. Rire de Bouddha à commande magnétique

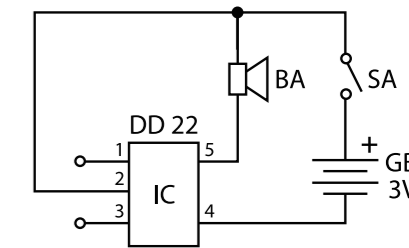
Retirez le fil qui relie les bornes F-H. Utilisez les deux boutons de fil 1 pour relier le phototransistor 132 aux bornes B-F, puis tenez l'aimant près de l'interrupteur Reed 13. Modifiez la lumière du phototransistor. Vous entendez un son provenant du haut-parleur. Certains disent que c'est le son du rire de Bouddha.

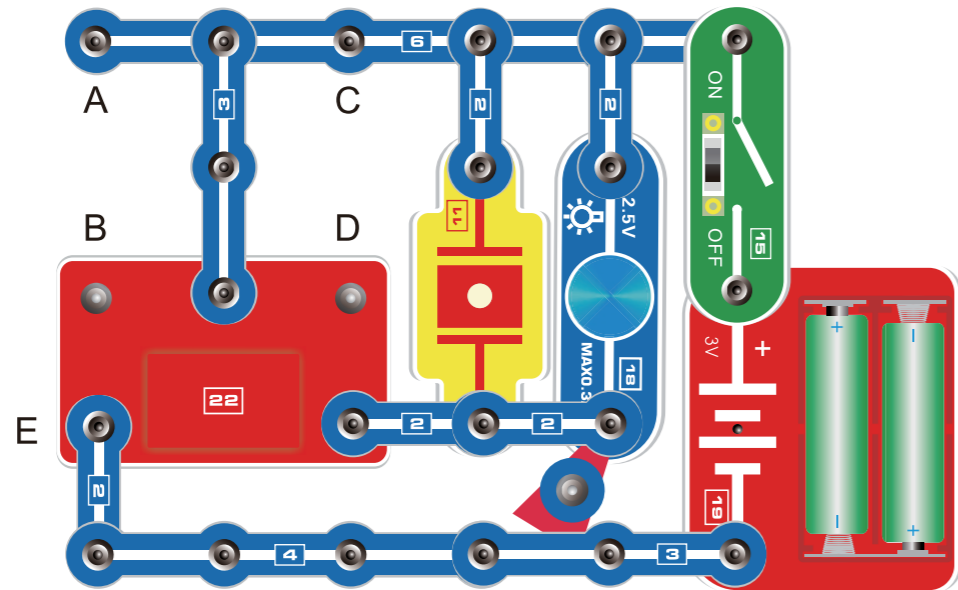
137. DEL clignotante à commande magnétique

Retirez le phototransistor 132. Remplacez le haut-parleur 20 par la DEL 17 (le «plus» est en haut), utilisez le fil 3 pour relier les bornes E-F, et tenez l'aimant près de l'interrupteur Reed. La DEL clignote.

138. Lampe torche à commande magnétique

Remplacez maintenant la DEL 17 par l'ampoule 18 et tenez l'aimant près de l'interrupteur Reed. L'ampoule commence à clignoter.





139. Sirènes de police avec éclairage

Assemblez le circuit. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON), les sirènes de police retentissent et l'ampoule s'allume.

140. Tirs de mitrailleuses avec flashes

Utilisez le fil **3** pour relier les bornes C-D, et vous entendez des tirs de mitrailleuses.

141. Sirènes de pompiers avec éclairage

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Utilisez le fil **3** pour relier les bornes A-B. Les sirènes des pompiers retentissent et l'ampoule s'allume.

142. Sirènes d'ambulance avec éclairage

Ouvrez les bornes A-B. Utilisez les fils **2** et **1** pour relier les bornes B-E. Les sirènes de l'ambulance retentissent.

143. Sirènes de police à commande magnétique

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Remplacez l'interrupteur **15** par l'interrupteur Reed **13** et tenez l'aimant près de ce dernier. Vous entendez les sirènes de la police et l'ampoule s'allumera.

144. Tir de mitrailleuse à commande magnétique, avec éclairage

Utilisez le fil **3** pour relier les bornes C-D. Vous pouvez utiliser l'aimant pour déclencher le son des tirs de mitrailleuses.

145. Sirènes de pompiers à commande magnétique

Ouvrez les bornes C-D. Utilisez le fil **3** pour relier les bornes A-B. Vous pouvez utiliser un aimant pour déclencher les sirènes de pompiers et l'ampoule.

146. Sirènes d'ambulance à commande magnétique, avec flashes

Ouvrez les bornes A-B. Utilisez les fils **2** et **1** pour relier les bornes B-E. Maintenant, lorsque la lumière est allumée, vous pouvez utiliser un aimant pour déclencher le son des sirènes d'ambulance.

147. Sirène de police à commande lumineuse

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Remplacez l'ampoule **18** par le phototransistor **132** et fermez l'interrupteur **15** (ON). Vous entendez les sirènes des voitures de police - plus le phototransistor est lumineux, plus la sirène est forte.

148. Tirs de mitrailleuses à commande lumineuse

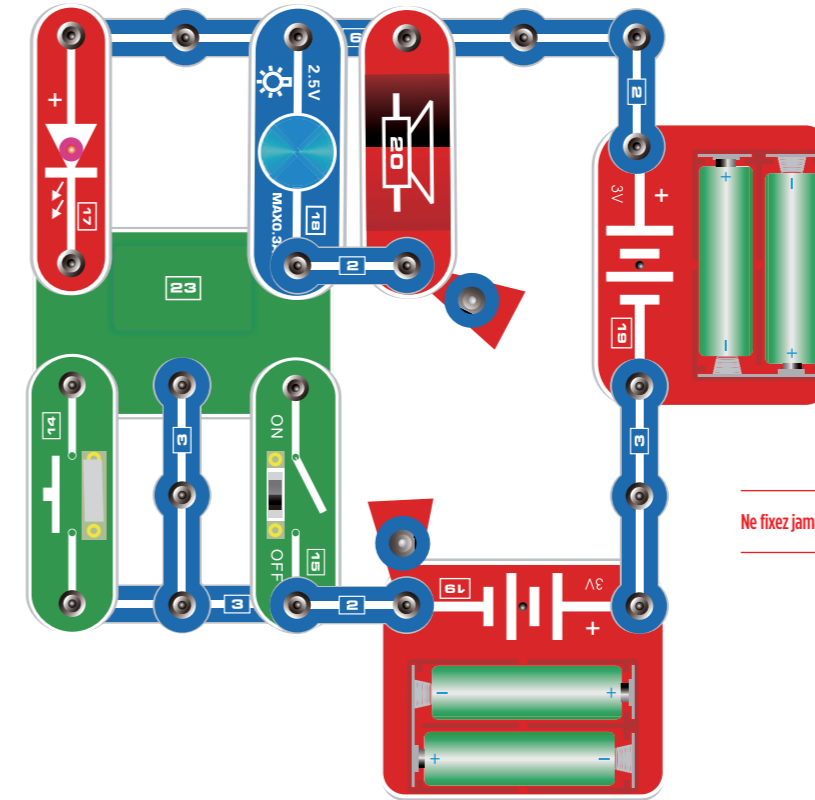
Utilisez le fil **3** pour relier les bornes C-D, et fermez l'interrupteur **15** (ON). Vous entendez le son des tirs de mitrailleuses. La lumière contrôle le son.

149. Sirène de pompiers à commande lumineuse

Ouvrez les bornes C-D. Utilisez le fil **3** pour relier les bornes A-B et fermez l'interrupteur **15** (ON). Vous entendez le bruit du camion de pompiers. La lumière contrôle le son.

150. Sirène d'ambulance à commande lumineuse

Ouvrez les bornes A-B. Reliez les fils **2** et **1** aux bornes B-E, et fermez l'interrupteur **15** (ON). Vous entendez la sirène de l'ambulance. La lumière contrôle le son.



151. Sons faibles Star Wars à commande manuelle, avec flashes

Assemblez le circuit. Fermez alternativement l'interrupteur **15** et le bouton **14**. À chaque fois, vous entendez les sons de différentes armes et la DEL **17** clignote. L'ampoule **18** ne s'allume pas.

152. Sons faibles Star Wars à commande magnétique avec flashes

Remplacez le bouton **14** par l'interrupteur Reed **13**. Vous pouvez maintenant utiliser un aimant pour déclencher les sons Star Wars

153. Sons faibles Star Wars à commande lumineuse, avec flashes

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Remplacez l'interrupteur **15** par le phototransistor **132** et protéger le phototransistor de la lumière avec une main tout en appuyant sur le bouton **14** avec l'autre main. Vous entendez une multitude de sons.

154. Sons faibles Star Wars à commande tactile, avec flashes

Remplacez le bouton **14** par la plaque tactile **12**. Maintenant, en touchant la plaque tactile avec votre main, vous pouvez entendre une multitude de sons.

155. Sons forts Star Wars à commande manuelle, avec flashes

Répétez les étapes du projet 151, mais retirez l'ampoule **18**. Le son que vous entendez doit être plus fort que dans le projet 151.

156. Sons forts Star Wars à commande magnétique, avec flashes

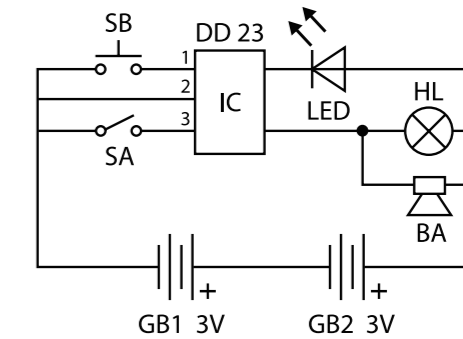
Répétez les étapes du projet 152, mais retirez l'ampoule **18**. Le son que vous entendez doit être plus fort que dans le projet 152.

157. Sons forts Star Wars à commande lumineuse, avec flashes

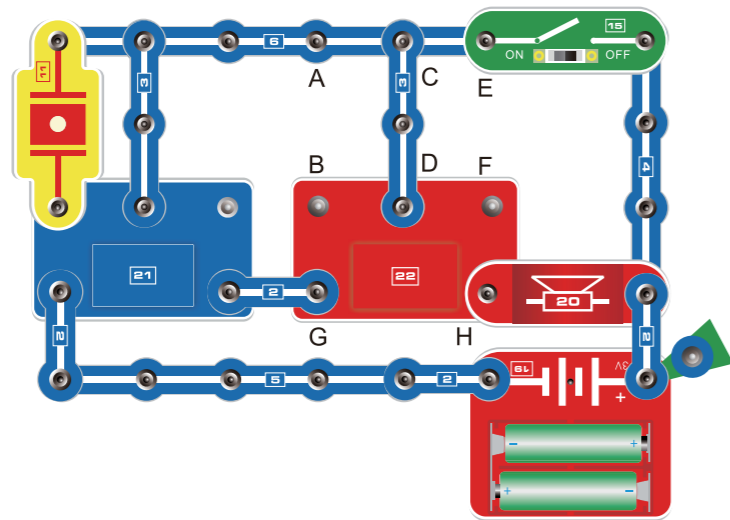
Répétez les étapes du projet 153, mais retirez l'ampoule **18**. Le son que vous entendez doit être plus fort que dans le projet 153.

158. Sons forts Star Wars à commande tactile, avec flashes

Répétez les étapes du projet 154, mais retirez l'ampoule **18**. Le son que vous entendez doit être plus fort que dans le projet 154.



Ne fixez jamais très longtemps des ampoules et des diodes électroluminescentes allumées !



159. Sons mixtes

Assemblez le circuit. Appuyez sur l'interrupteur **15**. Vous entendez un mélange de musique et de sirènes dans le haut-parleur. Lorsque le son s'arrête (environ 15 secondes), frappez fort dans vos mains devant le buzzer piézoélectrique **11** ou soufflez dessus de toutes vos forces, et vous entendrez de nouveau les sons. Reliez les bornes E et F et vous entendez une chanson d'anniversaire de l'armée.

160. Moteur électrique - haut-parleur

Remplacez le haut-parleur **20** par le moteur électrique **24**. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). Vous entendez une combinaison de musique et de sirènes provenant d'un moteur électrique - pas aussi fort qu'avec un haut-parleur, mais vous l'entendez vraiment ! Si le moteur commence à tourner, arrêtez-le. Lorsque le son s'arrête, dites quelque chose à haute voix, tapez des mains devant le buzzer piézoélectrique **11** ou soufflez dessus de toutes vos forces, et vous entendrez de nouveau les sons.

161. Haut-parleur - microphone

Remplacez le moteur électrique **24** par la DEL **17** (le « plus » est à droite), et le buzzer piézoélectrique **11** par le haut-parleur **20**. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). La DEL s'allume. Lorsqu'elle s'éteint (au bout de 15 secondes environ), dites quelque chose à voix haute ou soufflez vraiment dans le haut-parleur. Si vous avez du mal à parler suffisamment fort, il vous suffit de toucher le haut-parleur avec votre doigt pour que la DEL s'allume. Dans ce cas, le haut-parleur fonctionne comme un microphone.

162. Moteur électrique - interrupteur

Remplacez le haut-parleur **20** par le moteur électrique **24**. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). La DEL s'allume. Lorsqu'elle s'éteint (au bout de 15 secondes environ), il suffit de tourner l'arbre du moteur pour que la DEL se rallume. Remplacez la DEL **17** par le haut-parleur **20** et répétez l'expérience. Reliez les bornes AB et répétez l'expérience.

163. Sons intermittents de tirs de mitrailleuses à commande manuelle, avec musique

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Remplacez le buzzer piézoélectrique **11** par le bouton **14**. Utilisez les fils pour relier les bornes E-F. Vous pouvez maintenant utiliser le bouton pour réactiver les sons.

164. Sirènes de pompiers à commande manuelle, avec musique

Ouvrez les bornes E-F et fermez les bornes A-B. Vous pouvez maintenant entendre le son du camion de pompiers et de la musique. Comme si un pompier répondait à une urgence le jour de son anniversaire. Cela peut arriver.

165. Sirènes d'ambulance à commande manuelle, avec musique

Ouvrez les bornes A-B et fermez les bornes B-G. Vous pouvez maintenant entendre les sons de l'ambulance et de la musique. Cela aussi peut arriver.

166. Sirènes à commande magnétique, avec musique

Ouvrez les bornes B-G. Reliez l'interrupteur Reed **13** aux bornes A-B. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). Utilisez l'aimant pour ouvrir et fermer l'interrupteur Reed - le son des sirènes change. Le bouton **14** réactive les sons.

167. Sons alternatifs à commande magnétique, avec musique

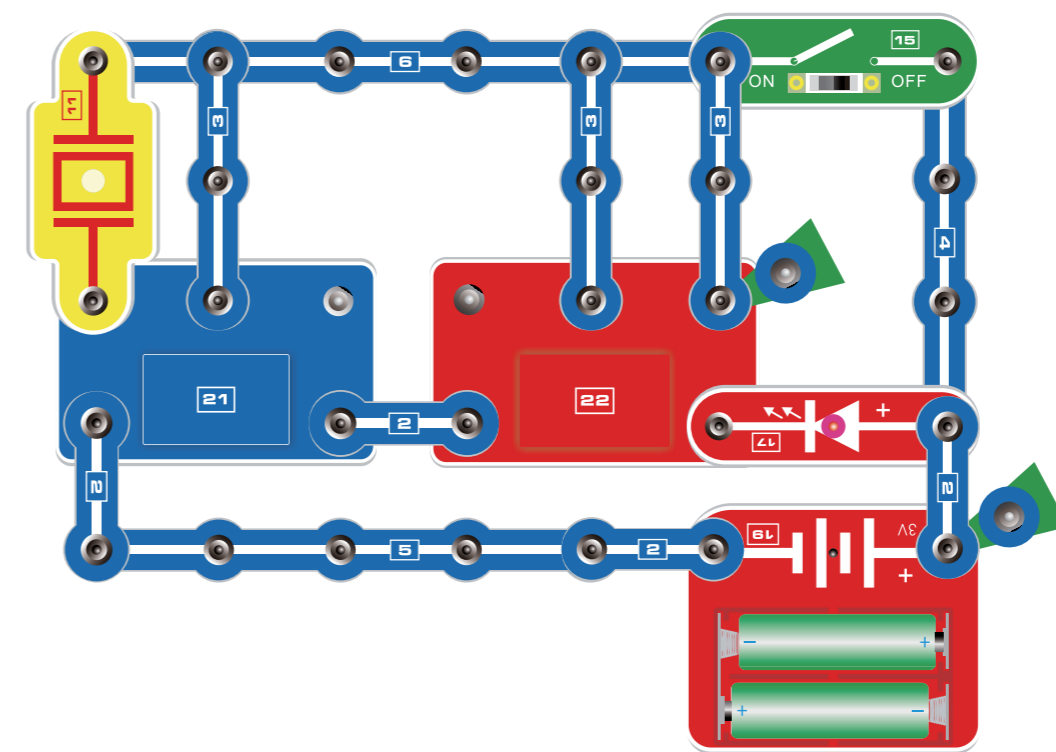
Reliez maintenant l'interrupteur Reed **13** aux bornes E-F. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). Utilisez l'aimant pour ouvrir et fermer l'interrupteur Reed - le son des sirènes change. Le bouton **14** réactive les sons.

168. Cacophonie à commande magnétique

Maintenant, à l'aide des deux fils-boutons **1**, reliez l'interrupteur Reed **13** aux bornes B-F. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). Utilisez l'aimant pour ouvrir et fermer l'interrupteur Reed - vous entendez une véritable cacophonie. Le bouton **14** réactive les sons. D'ailleurs, « cacophonie » est le mot grec qui signifie « mauvais son ».

169. Tirs à commande magnétique, avec musique

Reliez maintenant l'interrupteur Reed **13** aux bornes E-F. A l'aide des fils **2** et **1**, reliez les bornes B-G. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). Utilisez l'aimant pour ouvrir et fermer l'interrupteur Reed - le son des sirènes change. Le bouton **14** réactive les sons.

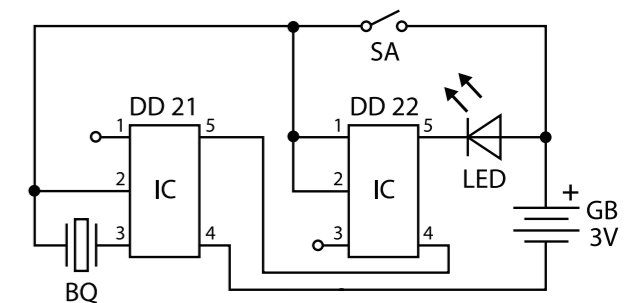


170. DEL clignotante à commande manuelle

Assemblez le circuit. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). Une fois que la DEL a cessé de clignoter, frappez bruyamment des mains ou tapez du doigt sur le buzzer piézoélectrique **11**. Remplacez le buzzer piézoélectrique par le bouton **14**. Vous pouvez maintenant utiliser un bouton pour allumer la DEL.

171. DEL clignotante à commande magnétique

Remplacez maintenant le bouton **14** par l'interrupteur Reed **13**. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON), la DEL clignote puis s'éteint. Si vous utilisez l'aimant pour fermer et ouvrir l'interrupteur Reed, la DEL clignote à nouveau.

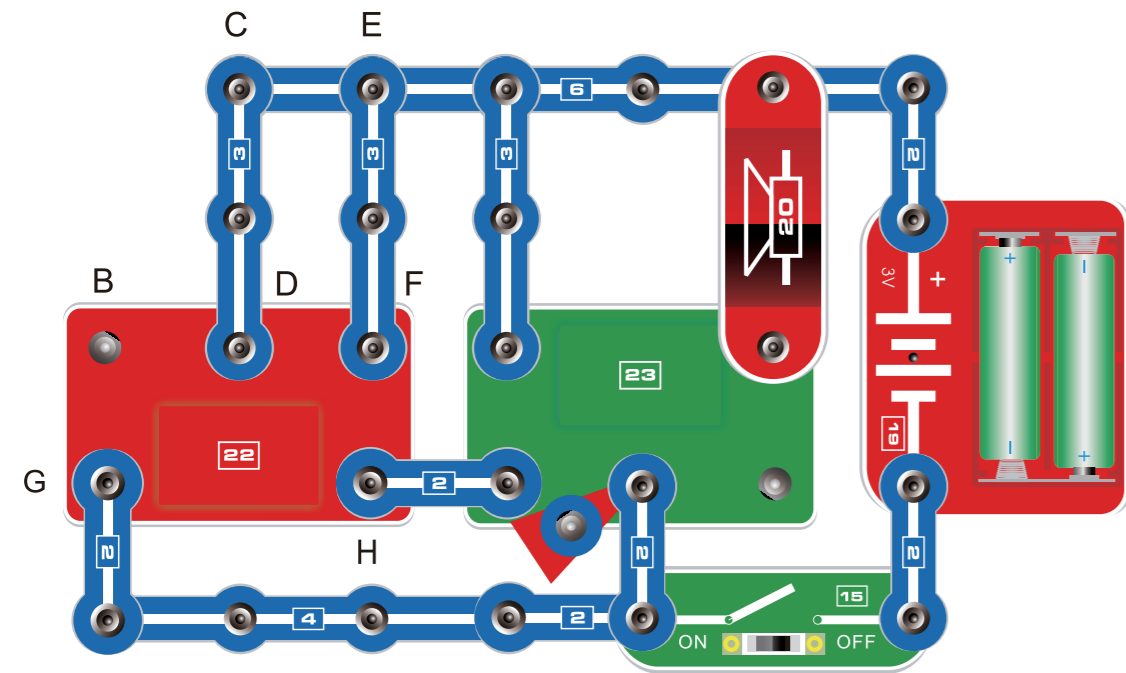


172. Lampe torche à commande manuelle

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Remplacez la DEL **17** par l'ampoule **18**. Répétez les étapes du projet 170.

173. Lampe torche à commande magnétique

Remplacez le bouton **14** par l'interrupteur Reed **13**. Lorsque l'ampoule **18** s'éteint, utilisez l'aimant pour fermer et ouvrir l'interrupteur Reed, et l'ampoule clignote à nouveau.

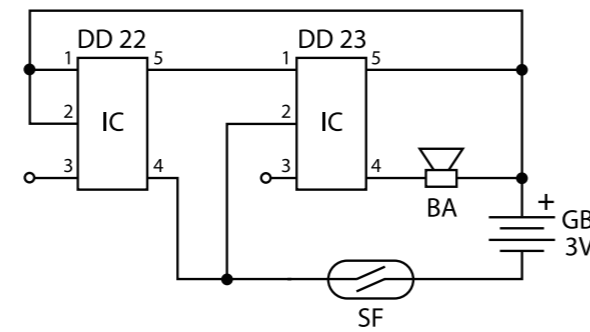


174. Effet sonore Star Wars à commande sélective

Assemblez le circuit. Allumez l'interrupteur **15** - vous entendez l'effet sonore Star Wars. Appuyez sur l'interrupteur. Retirez le fil qui relie les bornes E et F et remplacez-le par l'interrupteur Reed **13**. Appuyez sur l'interrupteur **15**. Chaque fois que vous approchez l'aimant de l'interrupteur Reed **13** et que vous le retirez, vous entendez des sons complètement différents.

175. Son de bombardement à commande magnétique

Remplacez l'interrupteur **15** par l'interrupteur Reed **13**. Utilisez l'aimant pour ouvrir l'interrupteur Reed et vous entendez un son de bombardement aérien.

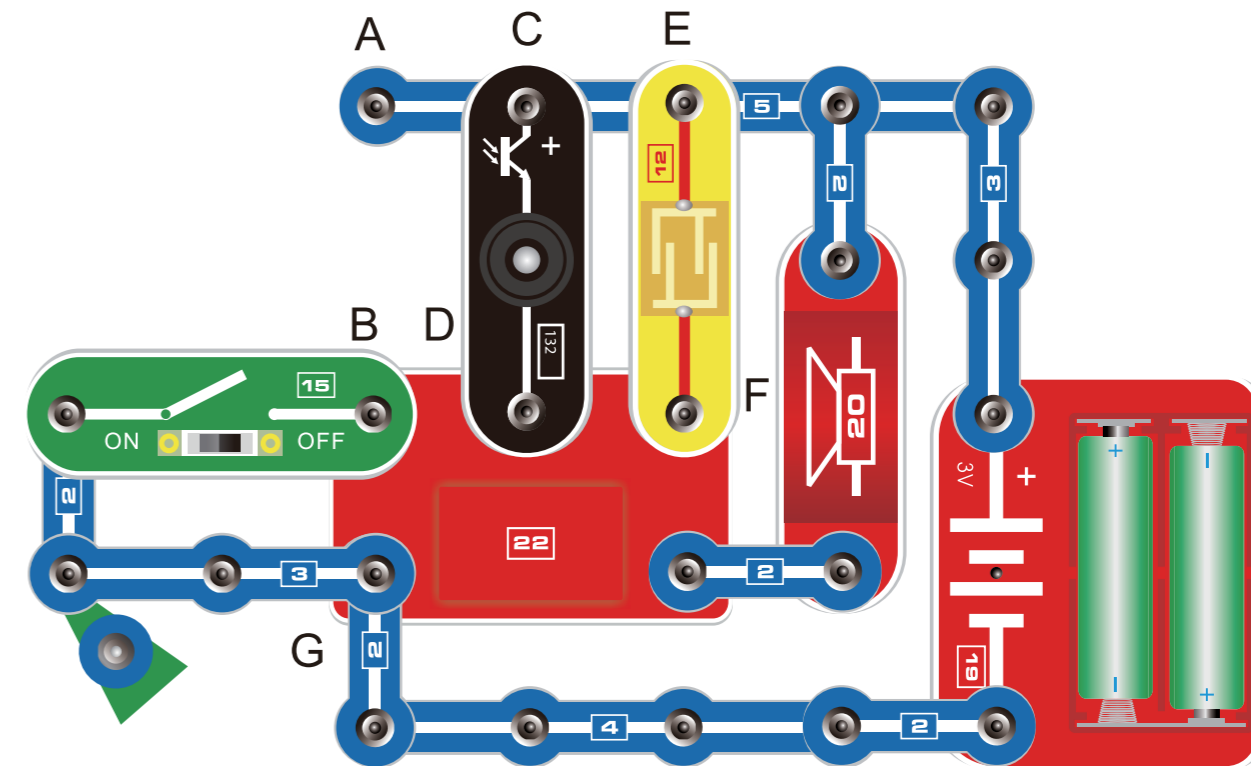


176. Capteur de son

Assemblez le circuit comme indiqué sur le schéma. Au lieu d'un fil reliant les bornes E-F, installez le phototransistor **132** et fermez l'interrupteur **15** (ON). Lorsque le phototransistor est allumé, différents sons sont émis l'un après l'autre. Mais si vous protégez le phototransistor de la lumière, vous pouvez « attraper » le son.

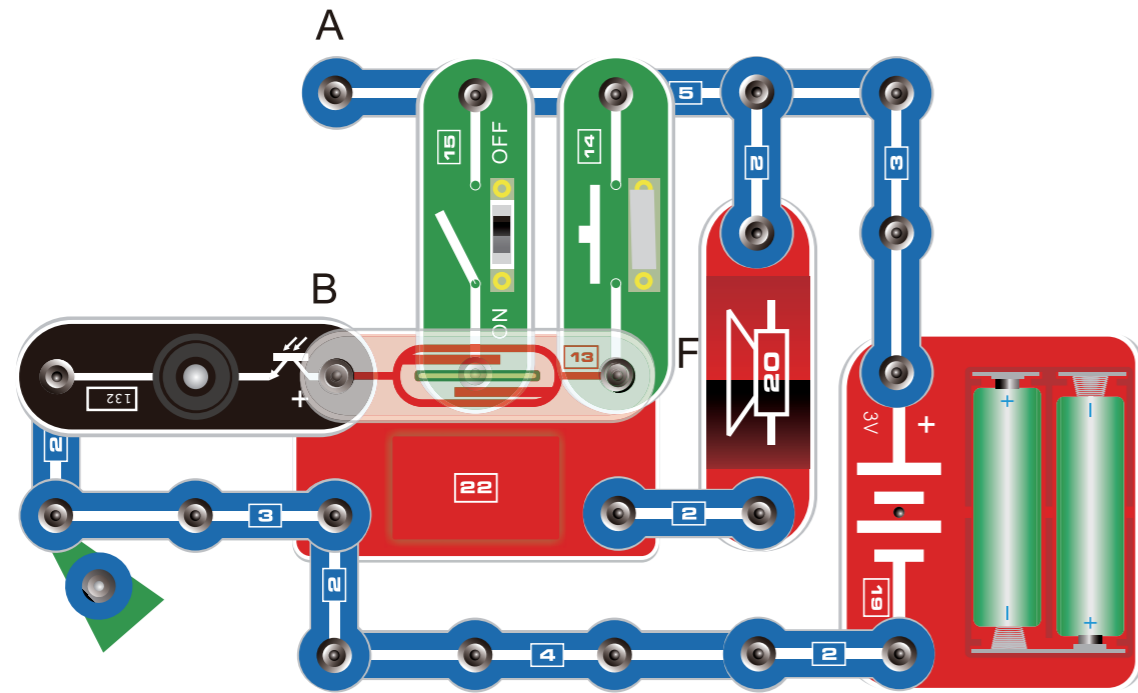
177. Sons soporifiques

Ce circuit fonctionne uniquement lorsque le phototransistor **132**, qui sert d'interrupteur, est allumé. Assemblez le circuit comme indiqué sur l'illustration. L'interrupteur **15** est en position OFF. Protéger le phototransistor **132** de la lumière - le circuit ne fonctionne pas. Éclairer le phototransistor avec une lumière vive. Allumez et éteignez l'interrupteur en le fermant et en l'ouvrant. Humidifiez un doigt avec de l'eau et touchez la plaque tactile **12**. Modifiez l'éclairage du phototransistor d'un mouvement régulier, protégez le phototransistor de la lumière et écoutez l'évolution du son.



178. Sons soporifiques 2

Remplacez la plaque tactile **12** par le bouton **14** et l'interrupteur **15** par l'interrupteur Reed **13**. Fermez d'abord le bouton, puis l'interrupteur Reed, et protégez délicatement le phototransistor de la lumière.

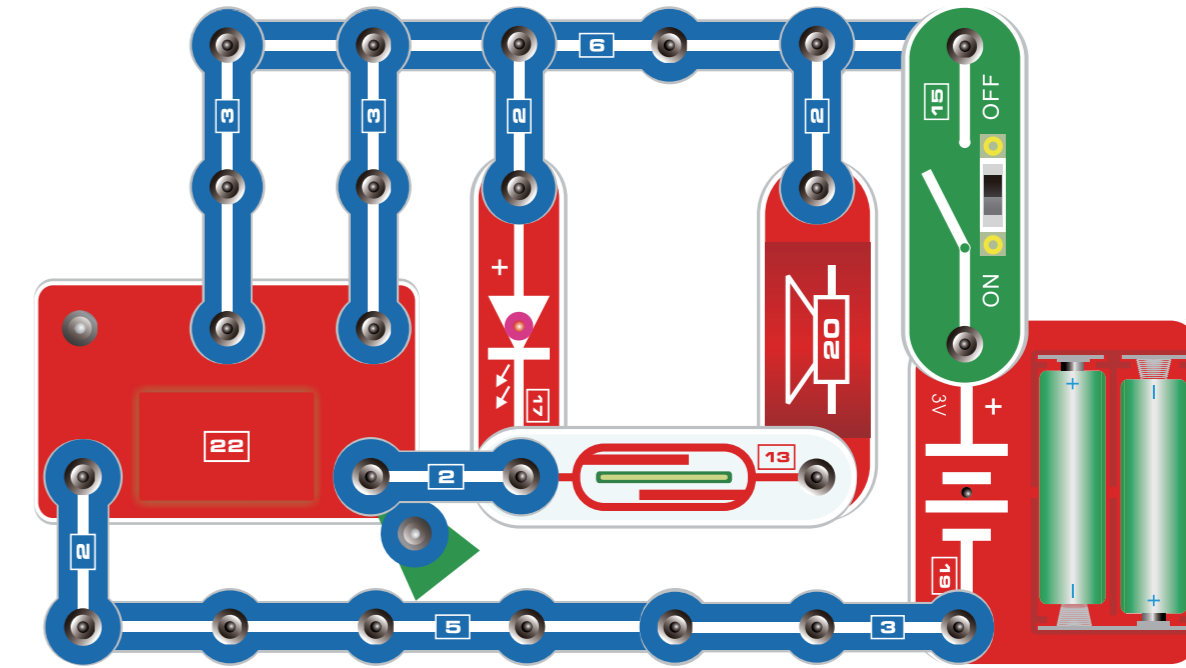


179. Quatre sons

Assemblez le circuit comme indiqué sur l'illustration. Appuyez sur l'interrupteur **15** pour le mettre en marche. Vous entendez le premier son. Vous devez d'abord fermer le bouton **14**, puis l'interrupteur Reed **13** (à l'aide d'un aimant), et protéger le phototransistor **132** de la lumière pour déclencher trois autres sons. Dans ce circuit, le type de son produit ne dépend pas de la luminosité de la lumière qui éclaire le phototransistor. Tout ce qu'il fait, c'est activer l'une des sirènes. Pour entendre le son produit lorsque vous fermez l'interrupteur Reed **13**, vous devez protéger le phototransistor **132** de la lumière.

180. Quatre sons 2

Reliez l'interrupteur Reed **13** aux bornes A-B. Utilisez un aimant pour fermer l'interrupteur Reed. Vous entendez désormais un son complètement différent lorsque les broches B-F sont fermées.



181. Lumière - Son

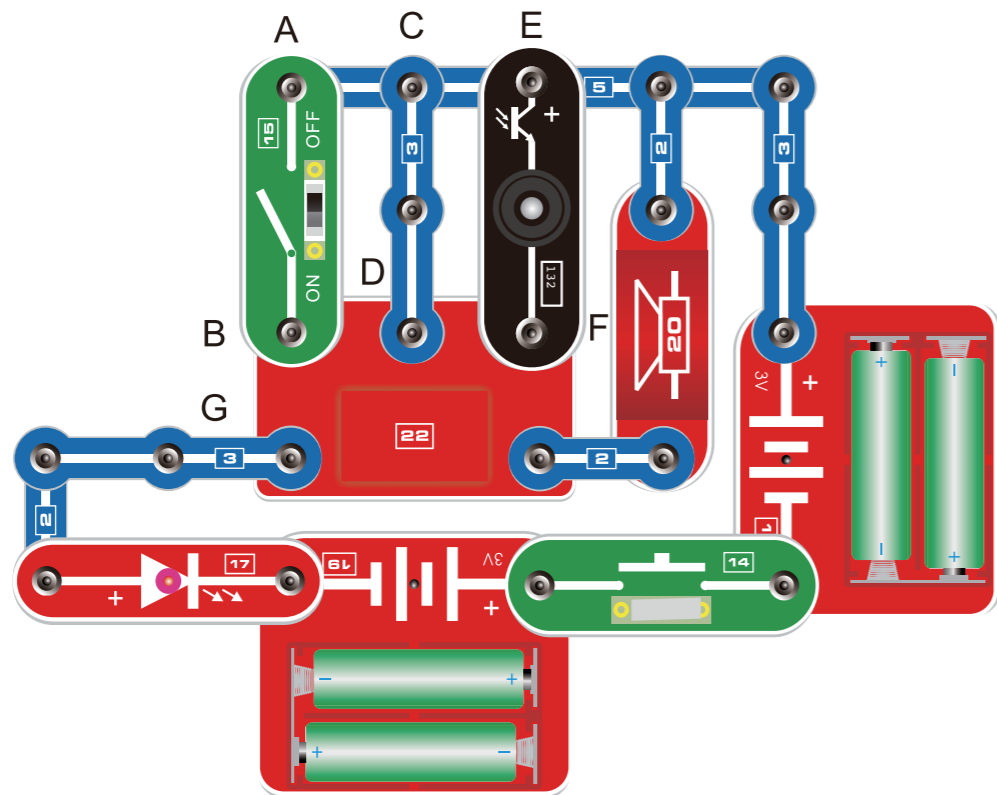
Assemblez le circuit comme indiqué sur l'illustration. Appuyez sur l'interrupteur **15** pour le mettre en marche. La DEL **17** clignote, mais vous n'entendez aucun son. Utilisez un aimant pour fermer l'interrupteur Reed **13**. Vous entendez le son des coups de feu tirés par le haut-parleur en même temps que le clignotement de la DEL.

182. Lumière - Son 2

Remplacez l'interrupteur Reed **13** par le bouton **14**, qui servira maintenant de raccordement au haut-parleur **20**. Remplacez le bouton **14** par l'ampoule **18** - maintenant, lorsque le courant est fourni, la DEL s'allume en même temps que le son se fait entendre, tandis que la lampe clignote à peine (dû au fait qu'un courant beaucoup plus important que celui produit par la DEL est nécessaire pour activer la lampe). Remplacez l'ampoule **18** par le moteur électrique **24**. Désormais, lorsque vous mettez le courant, la DEL s'allume et le son retentit en même temps, tandis que le moteur s'active simultanément.

183. Lumière - Son 3

Assemblez le circuit comme indiqué sur l'illustration. Remplacez la DEL **17** par le haut-parleur **20**. Maintenant, lorsque vous appuyez sur l'interrupteur **15** pour le mettre en marche, vous entendez un son provenant du haut-parleur, mais la DEL ne s'allume pas. Utilisez l'aimant pour fermer l'interrupteur Reed **13** - la DEL commence à clignoter.



184. Sons amusants

Assemblez le circuit comme indiqué sur l'illustration. L'interrupteur **15** est en position OFF. Protéger le phototransistor **132** de la lumière. Appuyez brièvement sur le bouton **14**. Continuez à appuyer sur le bouton, en veillant à ce que la lumière atteigne le phototransistor. Appuyez sur l'interrupteur pour le mettre en marche. Modifier l'intensité de la lumière qui atteint le phototransistor.

185. Sons amusants 2

Intervertissez l'interrupteur **15** et le phototransistor **132**. Appuyez sur le bouton **14** et modifiez également l'état de l'interrupteur (ON/OFF) et l'intensité de la lumière qui atteint le phototransistor.

186. Sons amusants 3

Retirez l'interrupteur **15**. Reliez le phototransistor **132** aux broches E-F. Reliez les broches B-G avec le fil **2**. Appuyez sur le bouton **14** et modifiez l'intensité de la lumière qui atteint le phototransistor **132**.

187. Bruits de moteur

Assemblez le circuit comme indiqué sur l'illustration. L'interrupteur **15** est en position OFF. Intervertissez le bouton **14** et l'interrupteur **15**. À la place du haut-parleur **20**, installez le moteur électrique **24**. Si vous avez les cheveux longs, veillez à ne pas les coincer dans le rotor du moteur. Appuyez sur l'interrupteur pour le mettre en marche. Tapez doucement du doigt sur le moteur électrique pour l'arrêter. Écoutez, le moteur, bien que silencieux, reproduit les signaux tout comme le faisait le haut-parleur.

188. Consommation électrique de la lampe et des DEL

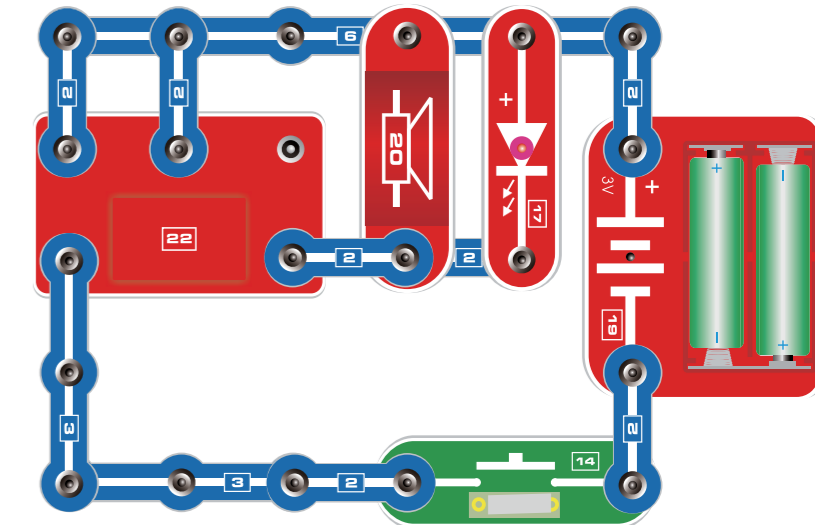
Assemblez le circuit comme indiqué sur l'illustration. L'interrupteur **15** est en position OFF. Remplacez le fil **3** relié à la borne G par l'ampoule **18**. Appuyez sur le bouton **14**. La DEL **17** s'allume et le haut-parleur émet un son, mais la lampe ne s'allume pas. En effet, pour activer à la fois la DEL et le circuit sonore, il ne reste pas assez de courant pour allumer la lampe.

189. Code de morse fort

Assemblez le circuit. Appuyez brièvement sur le bouton **14** et vous entendez « Morse », comme on appelle parfois le code de morse. Pour bien comprendre les mots, vous devez étudier l'alphabet lui-même (voir le tableau). Une pression très courte sur un bouton est un « point », et une pression un peu plus longue est un « tiret ». La durée du tiret est trois fois plus longue que celle du point. Il y a 7 « points » de silence entre les mots.

190. Code de morse faible

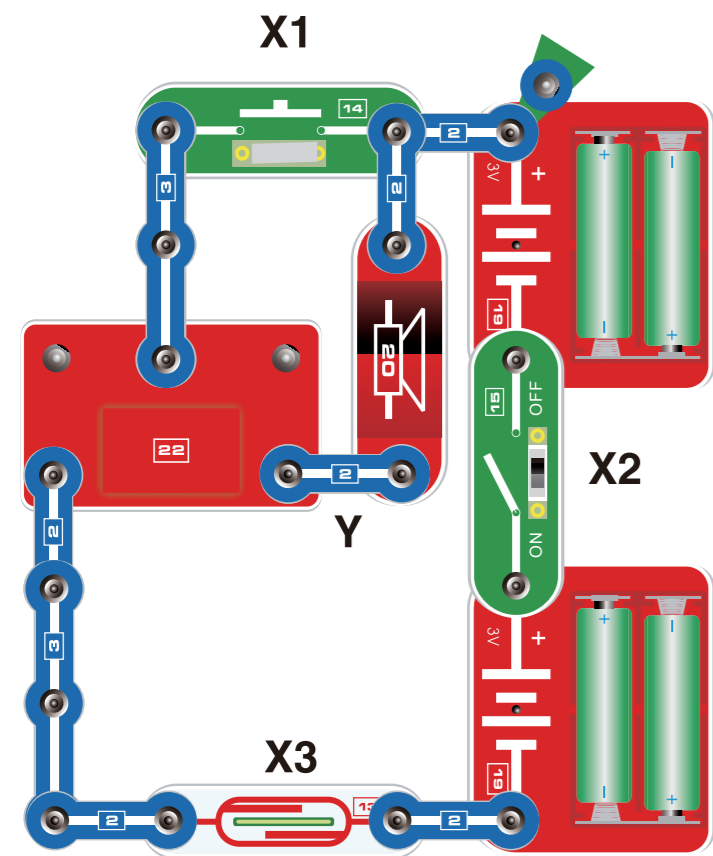
Remplacez le haut-parleur **20** par le haut-parleur piézoélectrique **11**, les sons ne dérangeront plus personne.



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

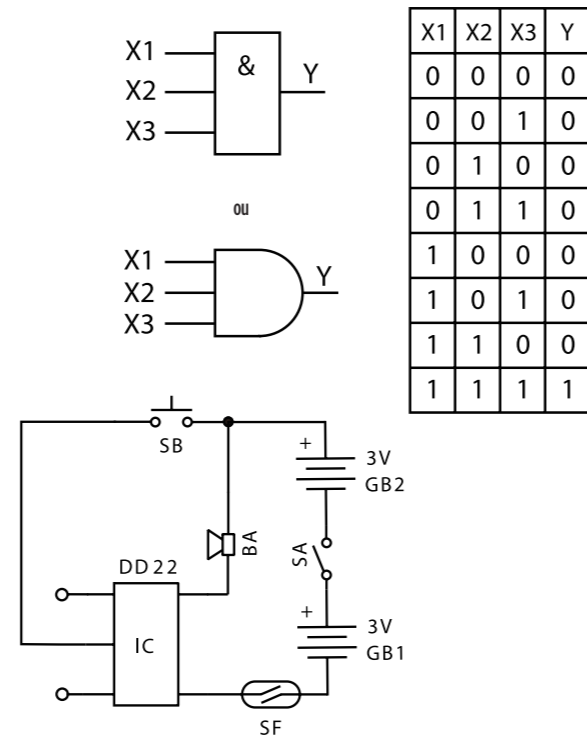
Le code de morse le plus connu au monde, qui est encore utilisé aujourd'hui, est le signal d'aide SOS. Veillez à vous en souvenir et à pratiquer la transmission :





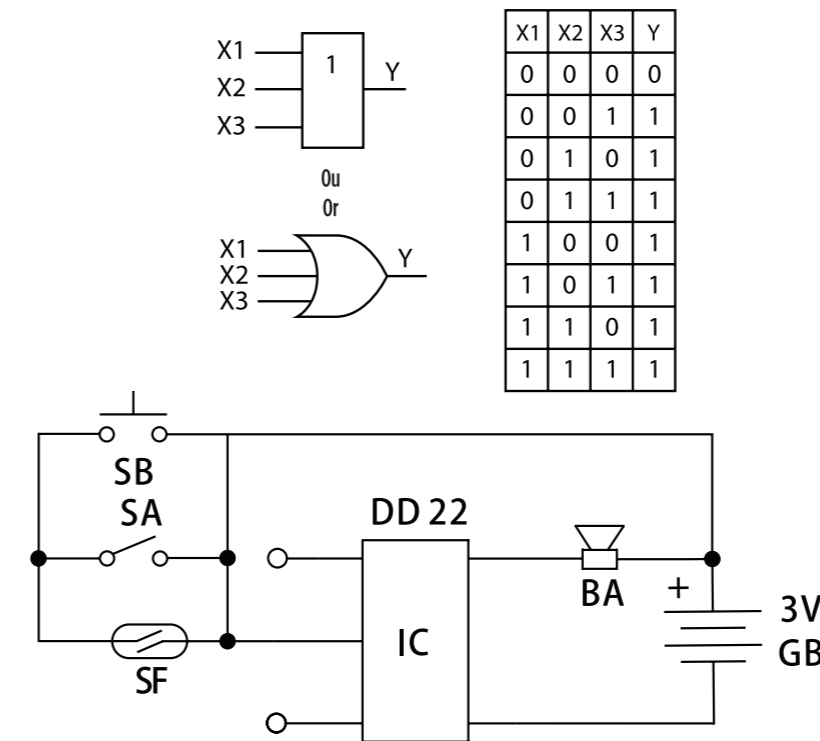
191. Élément logique « 3 AND » avec son

Assemblez le circuit. Pour que les sons de sirène soient entendus dans le haut-parleur, vous devez appuyer simultanément sur l'interrupteur Reed **13**, le bouton **14** et l'interrupteur **1B**. L'élément logique « 3 AND » fonctionne selon ce principe.



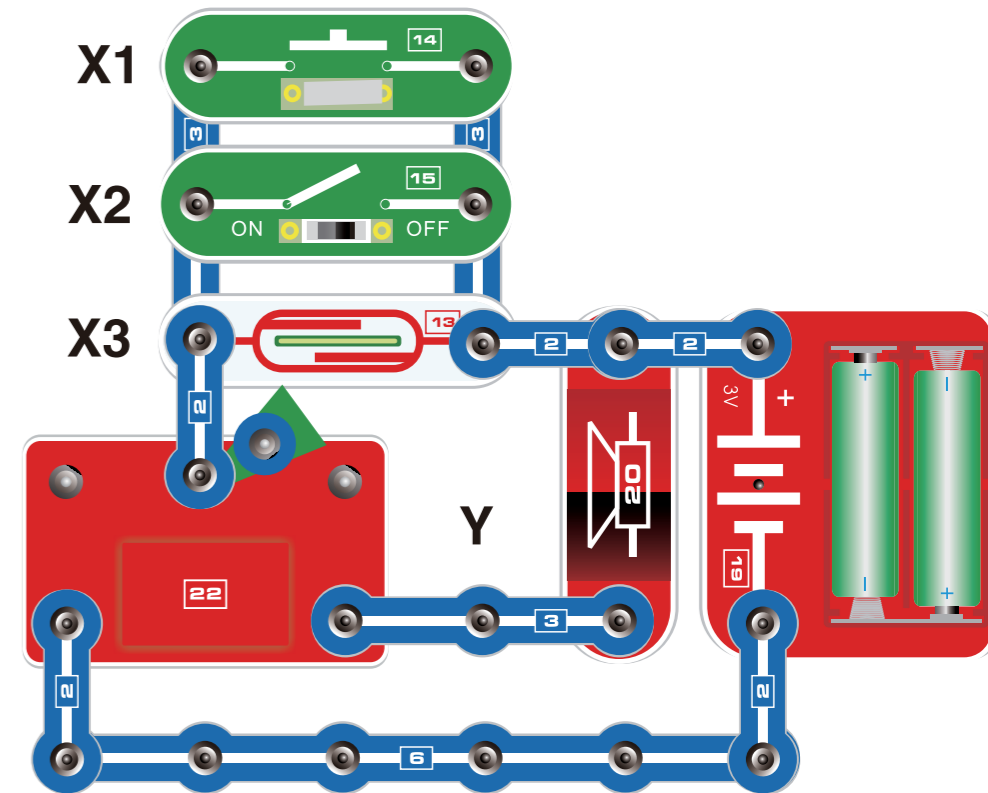
192. Élément logique « 3 AND » avec éclairage

Remplacez le haut-parleur **20** par la DEL **17** (« plus » sur le dessus - voir le circuit). La DEL ne s'allume que lorsque les trois interrupteurs **13**, **14** et **15** sont fermés simultanément.



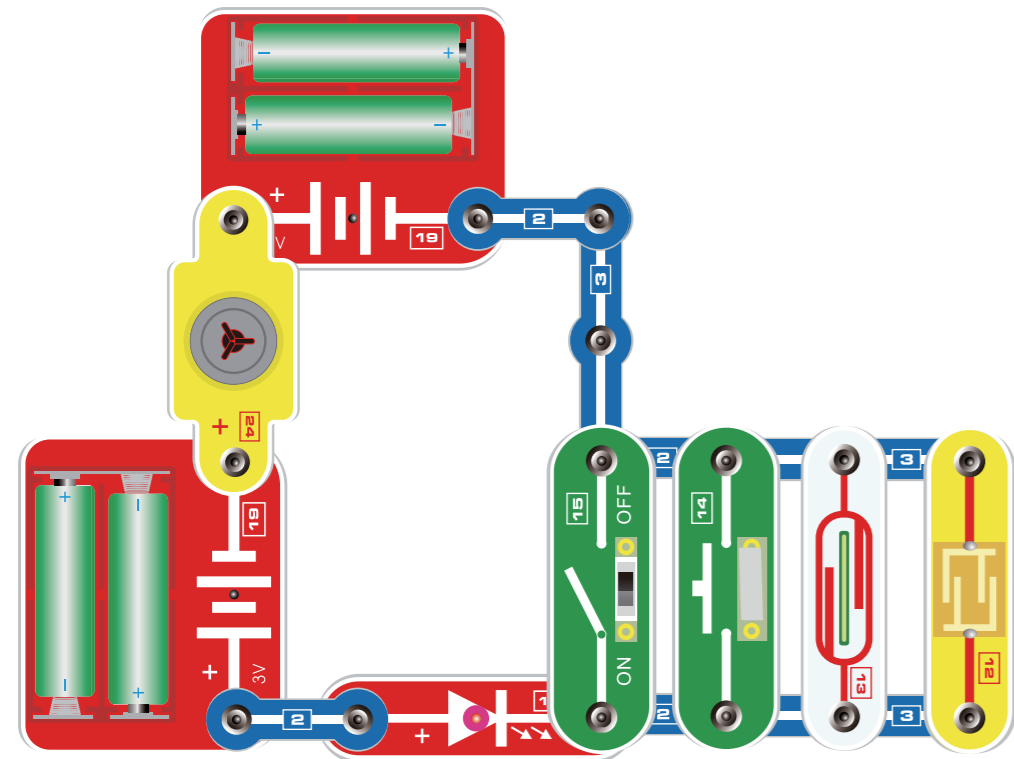
193. Élément logique « 3 OR » avec son

Assemblez le circuit. En fermant SOIT l'interrupteur Reed **13**, SOIT le bouton **14**, SOIT l'interrupteur **1B**, la sirène retentit. L'élément logique « 3 OR » fonctionne selon ce principe.



194. Élément logique « 3 OR » avec éclairage

Remplacez le haut-parleur **30** par la DEL **17** (« plus » sur le dessus - voir le circuit). Maintenant, lorsque l'un des interrupteurs **3**, **14** ou **15** est fermé, la DEL s'allume.

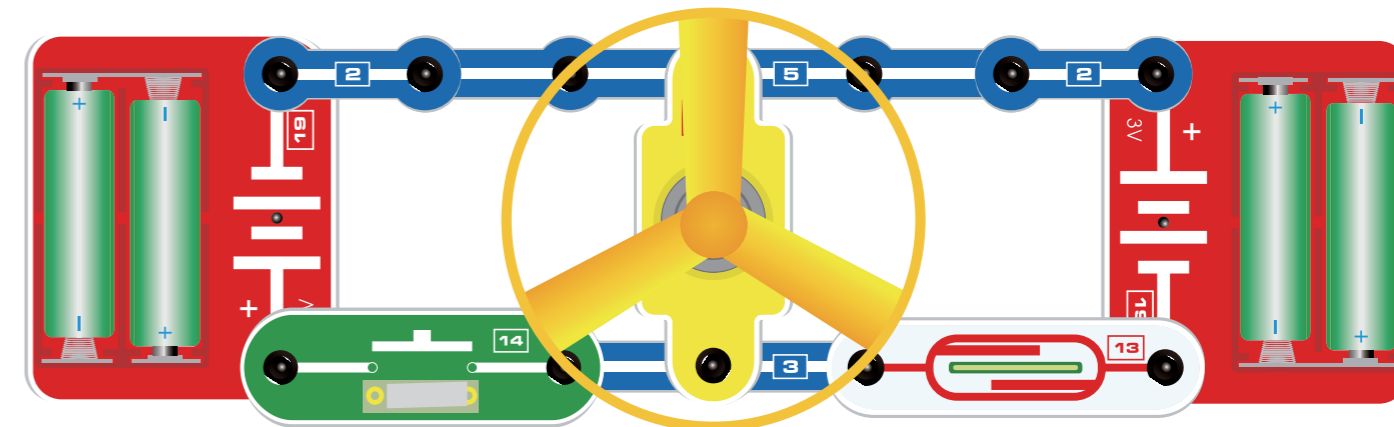
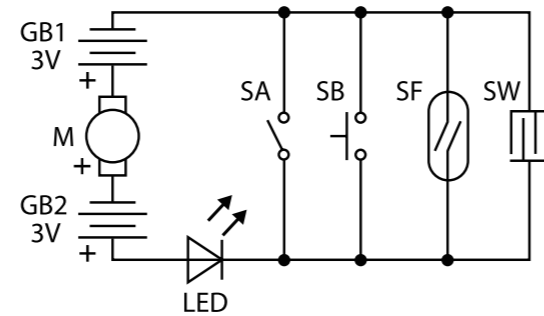


195. Interrupteur 1

Assemblez le circuit. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON) - la DEL **17** s'allume. Appuyez sur l'interrupteur (OFF) - la DEL s'éteint. Appuyez sur le bouton **14** et relâchez-le. A l'aide d'un aimant, fermez et ouvrez l'interrupteur Reed **13**. La DEL s'allume et s'éteint. Mais le moteur électrique **24** tourne si vous l'aidez un peu en tournant l'arbre. Touchez maintenant la plaque du capteur **12** avec un doigt sec - rien ne se passe. Mouillez votre doigt avec de l'eau et touchez la plaque du capteur; la DEL s'allume à peine et le moteur ne fonctionne pas.

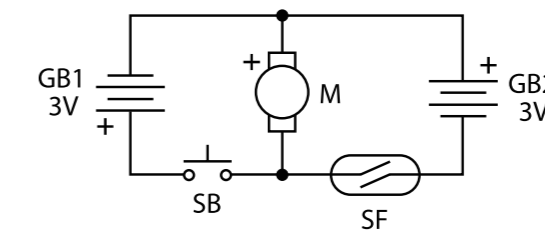
196. Interrupteur 2

Remplacez la DEL **17** par l'ampoule **18**. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON) - l'ampoule s'allume d'abord fortement, puis la luminosité diminue et le moteur tourne. Appuyez sur l'interrupteur (OFF). Appuyez sur le bouton **14** et relâchez-le. À l'aide d'un aimant, fermez et ouvrez l'interrupteur Reed **13**. Touchez maintenant la plaque du capteur **12** avec un doigt sec - rien ne se passe. Mouillez votre doigt avec de l'eau et touchez le pavé tactile; rien ne fonctionne non plus. Essayez d'expliquer pourquoi cela se produit.



197. Inversion du sens de rotation

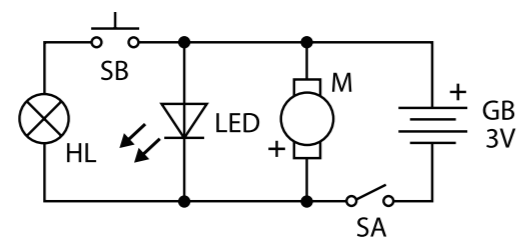
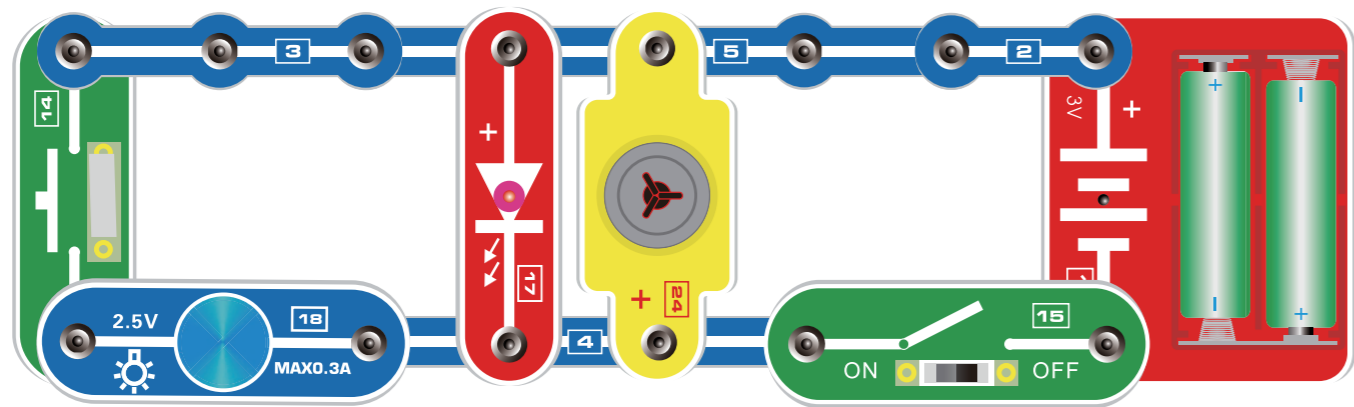
Assemblez le circuit. Appuyez sur le bouton **14** et relâchez-le - l'hélice tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. A l'aide d'un aimant, fermez et ouvrez l'interrupteur Reed **13** - l'hélice tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Modifiez la polarité du branchement du moteur électrique («plus» en bas). Assurez-vous que le circuit fonctionne dans l'autre sens.



198. Arrêt du moteur

Remplacez l'interrupteur **13** par l'interrupteur **15**. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). L'hélice commence à tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. Appuyez sur le bouton **14** - l'hélice s'arrête, mais si vous continuez à maintenir le bouton enfoncé, elle commence à tourner dans l'autre sens.

Il est déconseillé de fermer simultanément le bouton et l'interrupteur Reed (l'interrupteur) pendant une longue période !

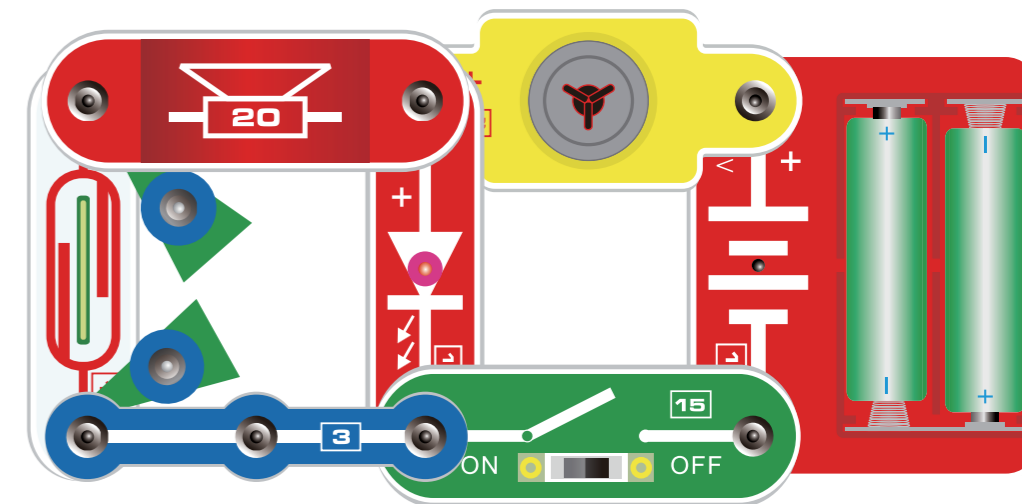


199. Connexion en parallèle moteur électrique, DEL et ampoule

Assemblez le circuit. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). Le moteur électrique commence à tourner et la DEL s'allume. Appuyez sur le bouton **14** - l'ampoule s'allume, mais le son du moteur électrique change - il tourne un peu plus lentement. La luminosité de la DEL diminue également légèrement.

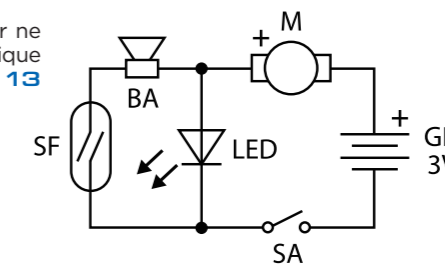
200. Test d'influence des DEL

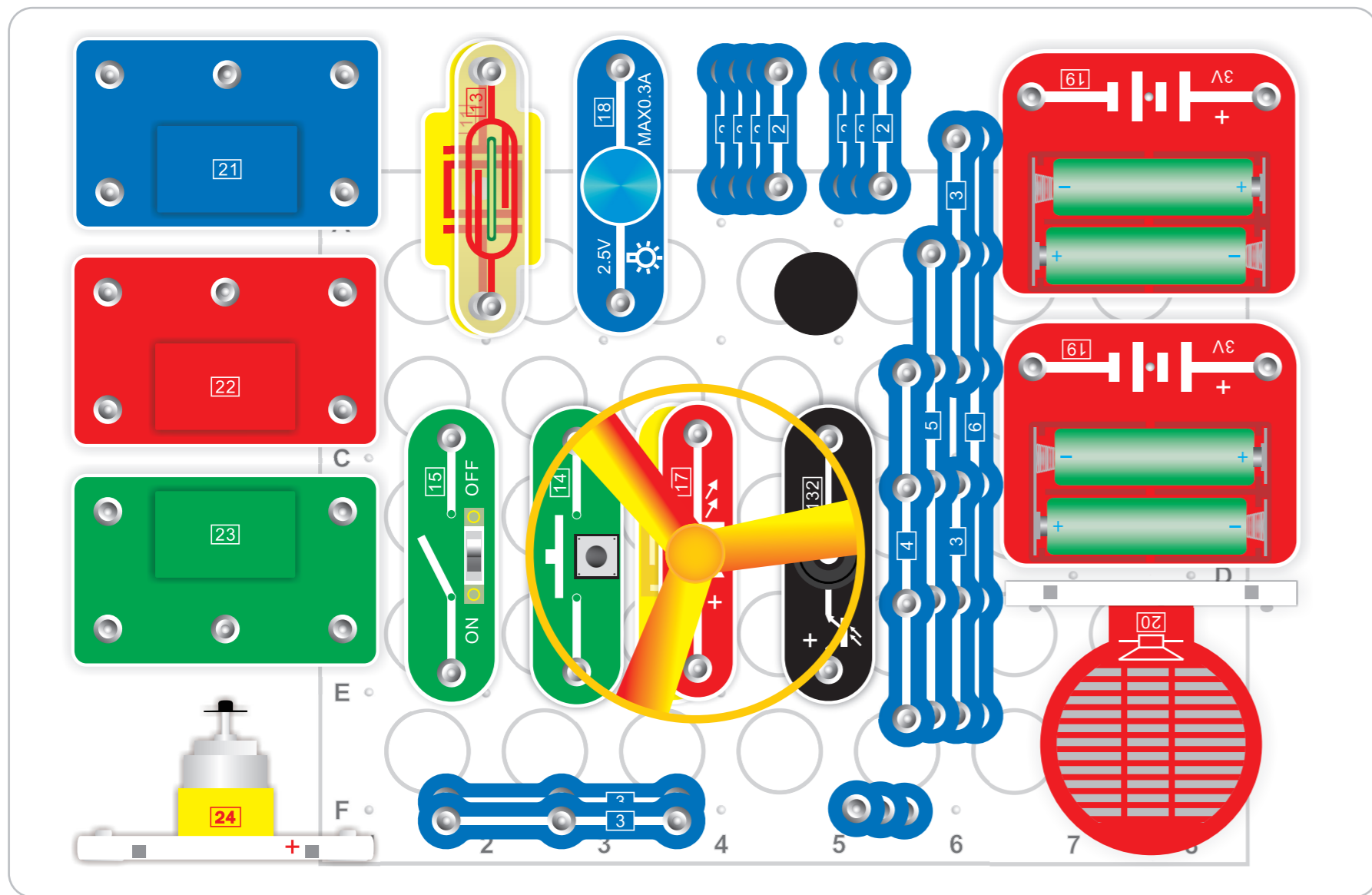
Intervertir l'ampoule **18** et la DEL **17** («plus» à gauche). Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). Appuyez sur le bouton **14** - la DEL s'allume, mais l'ampoule et le moteur électrique fonctionnent sans changement. Cela signifie que, contrairement à une ampoule, une DEL consomme un faible courant et n'affecte pratiquement pas le fonctionnement du moteur électrique; il est donc plus judicieux de la choisir comme indicateur de fonctionnement.



201. Son de voiture de course

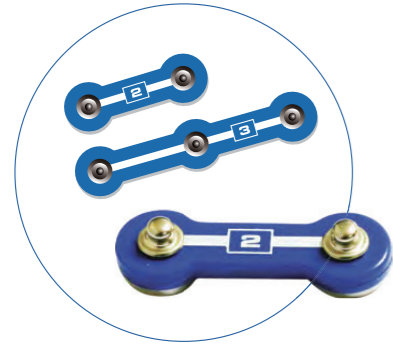
Assemblez le circuit. Appuyez sur l'interrupteur **15** (ON). La DEL s'allume, mais le moteur ne tourne pas. Approchez l'aimant de l'interrupteur Reed **13**. La DEL s'éteint, le moteur électrique démarre et le haut-parleur émet le son d'une voiture de sport. Remplacez l'interrupteur Reed **13** par le bouton **14**, le son peut maintenant être contrôlé en appuyant sur un bouton.



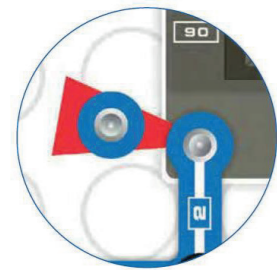


PARTS DESCRIPTION

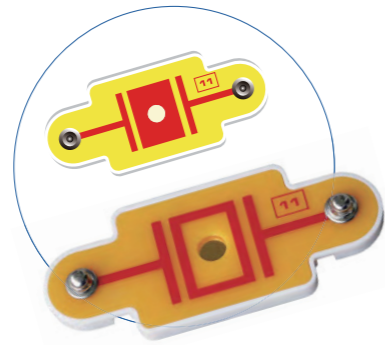
WIRES



Blue rigid wires are used to connect other components. They are used to transport electricity and do not affect circuit performance. They come in different lengths to make the components arrangement on the Mounting Plate easier.



PIEZO BUZZER



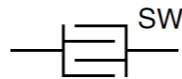
A piezo buzzer is a device which, when a current is applied to it, can produce a sound, or emit ultrasound. However, it also has the opposite effect too - if the plates are deformed, a voltage forms at the leads, meaning that you can use the piezo device as a microphone. A piezo is sometimes called a beeper. For electrical diagrams is indicated like this:



TOUCH PLATE

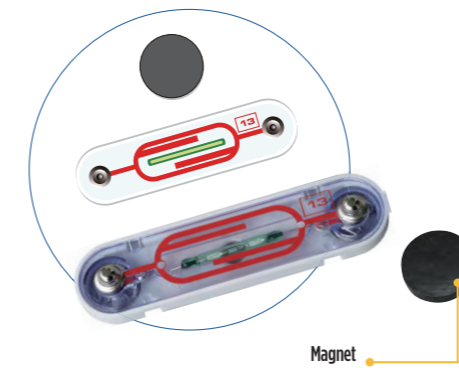


Une plaque tactile (ou capteur) est un dispositif capable de fonctionner comme un interrupteur, en utilisant la capacité de la peau humaine à conduire le courant électrique. Si vous touchez la plaque tactile, vous fermez un circuit et celui-ci commence à fonctionner. Pour les schémas électriques, les indications sont les suivantes :



The more nervous people get, the stickier their hands are likely to get from perspiration - and this causes even more current to be conducted along the skin. This principle underlies the basic operations of 'lie detector' testing machinery.

REED SWITCH, AND THE MAGNET



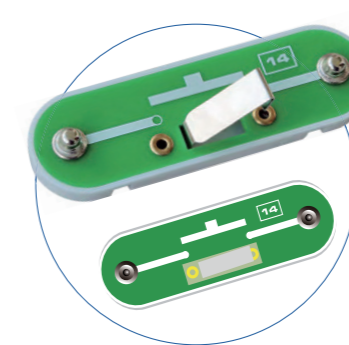
The red switch is a glass bulb which has two open-loop electric metal inside it. No current can pass through it like this. But if you bring a magnet up to it, the contacts close (you hear a little click) and the current can flow through now. Reed switches are used in devices like security alarms, toys, domestic equipment and so on. If we take off the plastic protective cover, it looks like this:



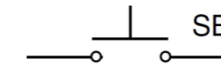
For electrical diagrams is indicated like this:



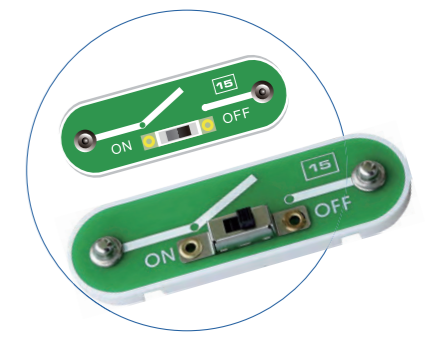
BUTTON



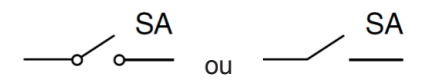
Buttons can have all kinds of shapes and appearances, but they all have one main function - to allow current to pass when they are pressed. We find them in places like doorbells and lift buttons. A button doesn't influence the purpose of a circuit - it just controls when the circuit works. A button can also control the operation of a part of a circuit, or of one item in a circuit. For electrical diagrams is indicated like this:



SWITCH



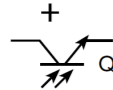
The switch has two positions - either ON, when the current can pass through the switch - or OFF, which breaks the circuit, and stops the current flowing. It's just like the light switches which you have in your rooms at home. For electrical diagrams is indicated like this:



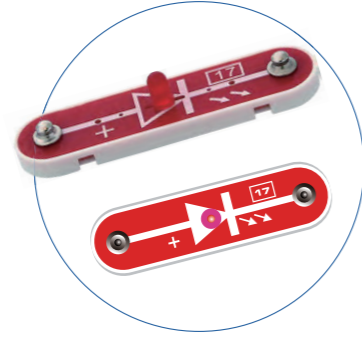
PHOTOTRANSISTOR



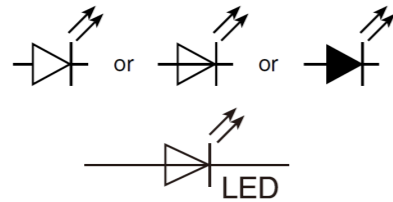
The phototransistor is a type of semiconductor device that can convert light signals into electrical signals. It has three electrodes: emitter, base, and collector, with the base electrode not being connected outwards, serving as the light-receiving window. When light shines on the base, the resistance between the emitter and collector to be controlled based on the intensity of light. For electrical diagrams is indicated like this:



LED RED



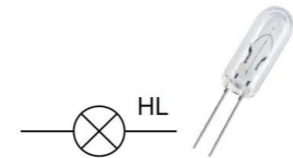
LED stands for Light-Emitting-Diode. It's not a light-bulb, but an electric semi-conductor device. It lights up when an electric current passes through it. The polarity is very important when connecting it - always connect it correctly. If you are using an LED in your circuit, you must also include a resistor. The LED in this Electronics Kit already includes a built-in resistor - 20 . For electrical diagrams is indicated like this:



LIGHT-BULB

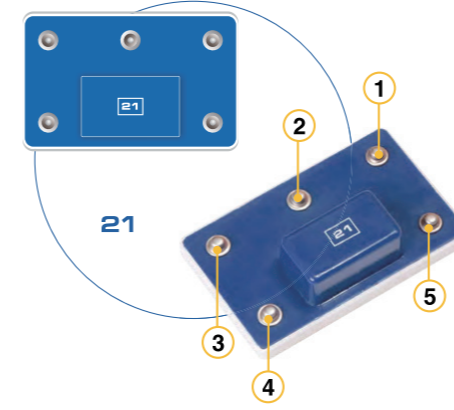


The way that lightbulbs of this kind work, is that an electric current is passed through a very fine metal filament within the bulb (the bulb is there to protect this filament, in fact). The current causes the filament to heat, and this heat produces the light which we wanted. The glass bulb protects the filament, and also protects us from the potentially hot filament inside. Despite the active promotion of LED diode lights as an alternative, conventional 'filament' light bulbs are still very much in production. They have a whole range of advantages and features which other kinds of light cannot adequately provide. The lightbulb provided with this set is enclosed in a protective semitransparent casing. Without this casing, it would look like this: For electrical diagrams is indicated like this:



Never gaze at the light-bulb for long!
It can hurt your eyes!

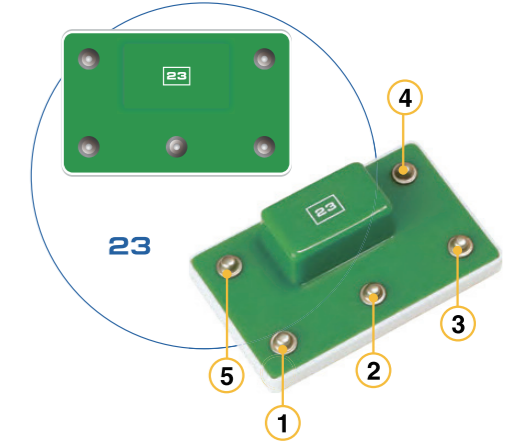
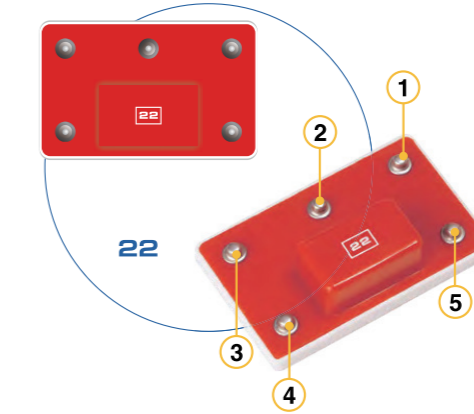
INTEGRATED CIRCUIT



Modules **21** and **22**:
Pin 1 - Control 1
Pin 2 - Supply voltage +
Pin 3 - Control 2
Pin 4 - Supply voltage -
Pin 5 - Out

A microcircuit is a crystal semiconductor, which includes transistors, diodes, capacitors, and resistors which are connected so as to fulfill the roles of amplifiers, memory, generators, transformers, and so on. Today we find microcircuits almost everywhere - in computers, telephones, cars, aircraft and so on. Microcircuits are often called 'chips', or IC (integrated circuit). Our kit has the following integrated circuits:

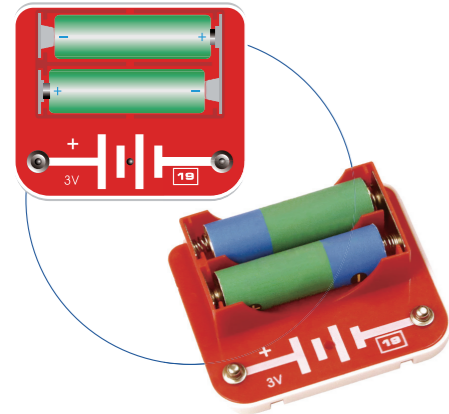
Module **21** - MUSIC INTEGRATED CIRCUIT
Module **22** - SIGNAL INTEGRATED CIRCUIT
Module **23** - STAR WARS INTEGRATED CIRCUIT



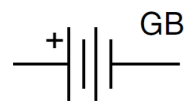
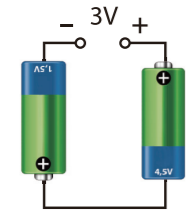
Module **23**:
Pin 1 - Control 1
Pin 1 - Supply voltage -
Pin 1 - Control 2
Pin 1 - Out
Pin 1 - Supply voltage +

The first integrated microcircuits were made in 1958.

BATTERIES



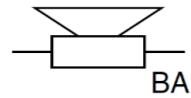
The batteries intended for use in this electronics set are AA size, 1.5 volts – or rechargeable 1.2 V batteries (not included). The maximum voltage in the circuit is 6 volts – which is much lower than in your electric circuits at home. **We want to remind you once again, never to short-circuit the batteries!** For electrical diagrams is indicated like this:



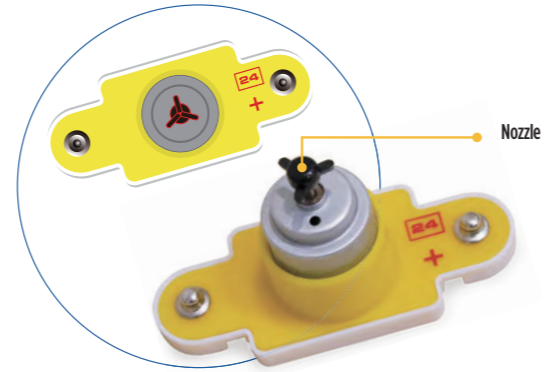
LOUDSPEAKER



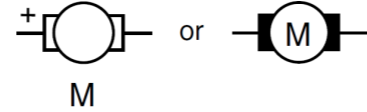
A loudspeaker can transfer electrical oscillations into sound waves. We find loudspeakers in headphones, televisions, computers, musicsystem loudspeakers and many other uses. For electrical diagrams is indicated like this:



ELECTRIC MOTOR



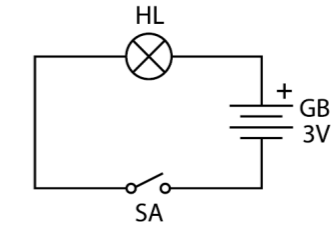
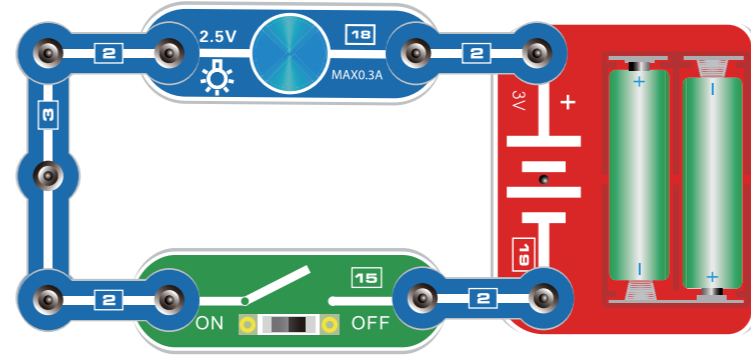
An electric motor can convert electricity into mechanical motion. When the current flows through the motor, it causes the shaft of the motor to rotate. There is a connector on the motor shaft, to which you can fix different attachments. For electrical diagrams is indicated like this:



!!! When installing the propeller on the motor, DO NOT push it on. Instead, gently mount the propeller on the nozzle.



The design of the components in your electronics kit may differ slightly from those illustrated.

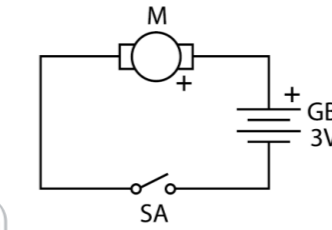
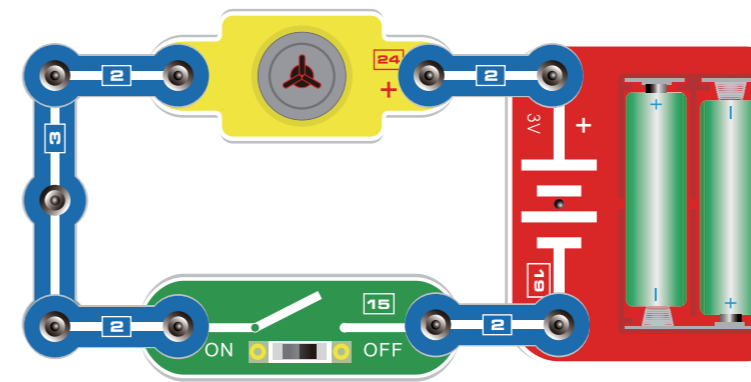


1. Lamp

Assemble the circuit as in the diagram. When the switch **15** is turned on, the lamp lights up. It goes out when the switch **15** is turned off.

2. Magnetically-activated lamp

When the switch **15** is replaced by a reed switch **13** you can use the magnet to activate the lamp. When the magnet is placed next to the reed switch, the lamp will light up. When the magnet is removed, the lamp will go out.



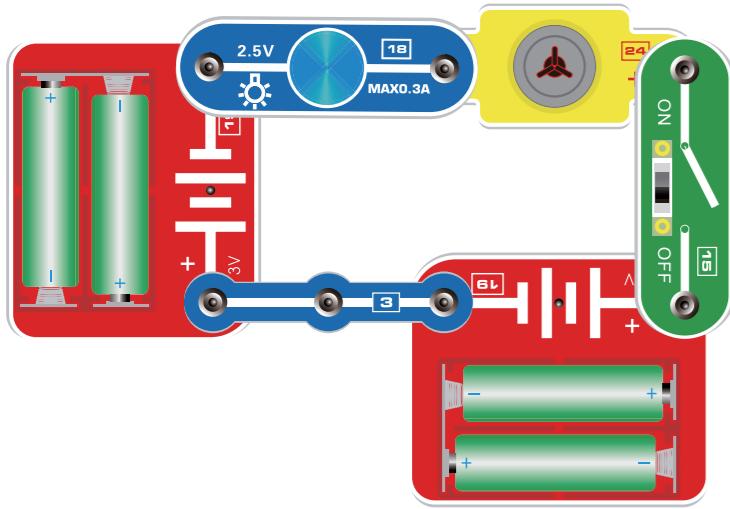
3. Electric fan

First install the fan propeller, then turn on the switch **15**. The fan starts.

4. Magnetically-activated fan

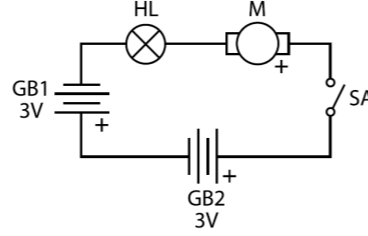
Replace the switch **15** with the reed switch **13** and you get a magnetically-activated fan.





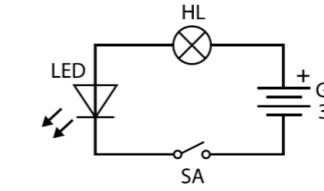
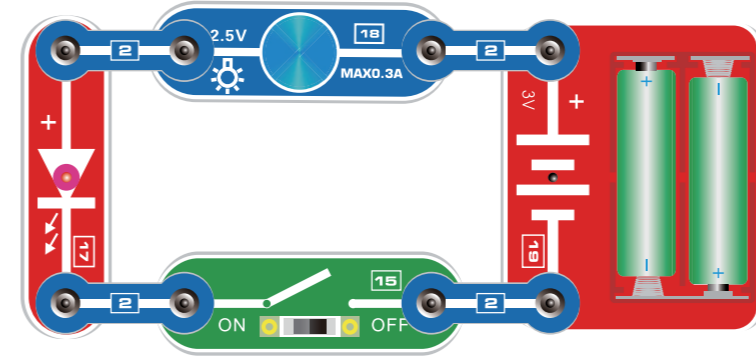
5. Connecting the lamp and the motor in series

Assemble the circuit. Turn on the switch **15** - the fan will start to rotate and the lightbulb **18** will light up, then will go out, but the motor **24** will continue rotating. Turn off the switch - the motor will completely stop and the lamp will go out.



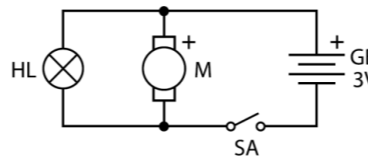
HOW IT WORKS This effect is caused by the fact that it is required a large current to start the electric motor, which causes the lamp to glow. As the electric motor speed increases, the current decreases and the lamp goes out (or dims). If you very carefully(!) use your finger to slow down the motor (on top) - we will see, that the current in the circuit increases and the lamp starts glowing brighter.

We do not recommend you to stop the electric motor completely, and to leave the circuit operating for a long time.



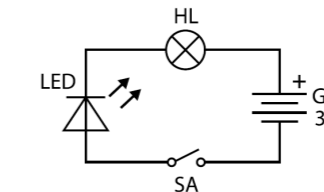
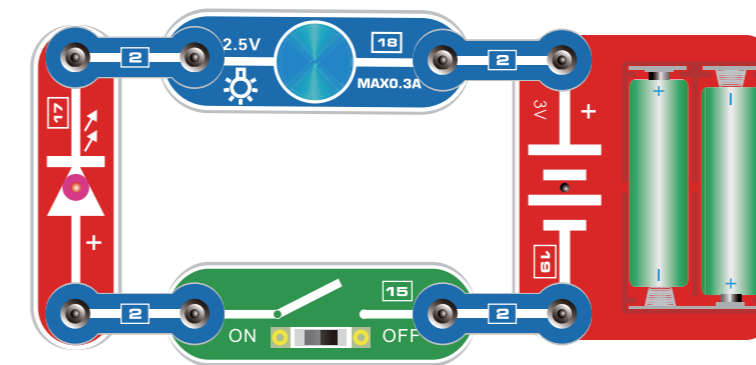
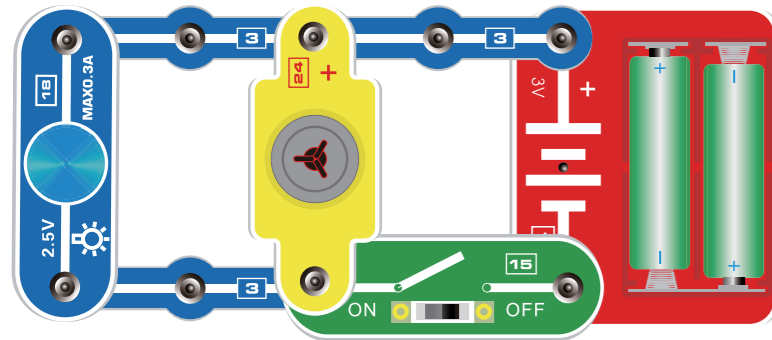
7. LED

Assemble the circuit as in the diagram. Turn on the switch **15** - the LED **17** will light up but the light-bulb **18** won't. This is explained by the fact that even a small current can activate an LED but a light-bulb requires a much stronger current. In this serial circuit, the current isn't strong.



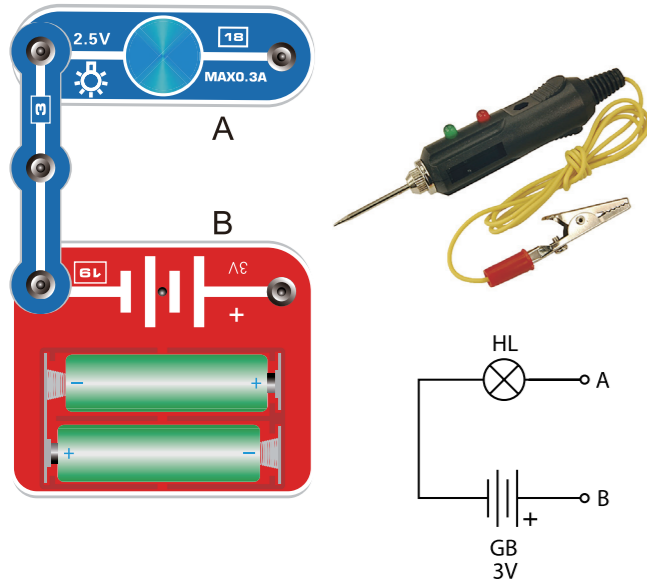
6. Connecting the lamp and fan in parallel

Turn on the switch **15** - the fan will start to rotate and the light-bulb **18** will light up. When the switch is turned off, the fan stops and the light-bulb goes out.



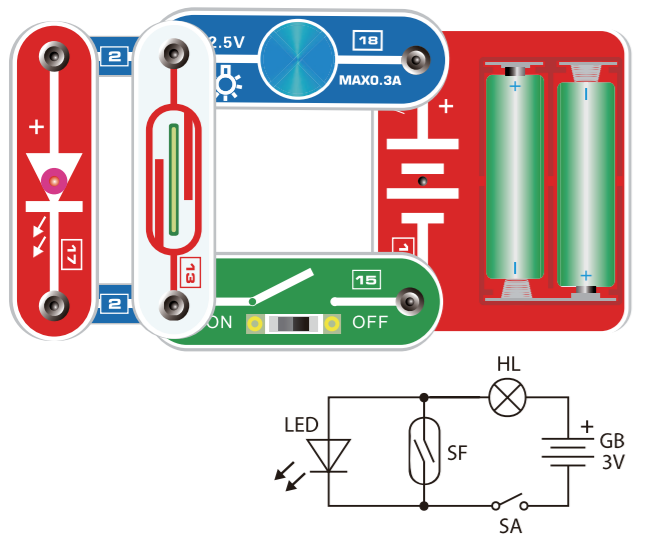
8. LED conductivity check

Turn on the switch **15**. Neither the LED **17** or the light-bulb **18** lights up because the LED conducts current in only one direction, which means that it lets the current flow only from the positive pole to the negative pole but not vice versa. Reverse the polarity of the LED and you can see that it lights up.



9. Electrical conductivity tester

You can use this tester to find out if everyday objects you encounter in life can conduct a current. To do this, connect the object to terminals A and B. If the lamp lights up, then the object is a conductor, such as a steel knife or an aluminum spoon. If the lamp doesn't light up, then the object is not a conductor, such as a plastic or wooden spoon. The higher the electrical conductivity, the lower the resistance.



10. Alternating activation of the lamp and LED

When you turn on the switch **15**, only the LED **17** lights up. When the magnet is placed next to the reed switch **13**, the light-bulb **18** will light up, but LED off.

11. Alternating activation of the fan and LED

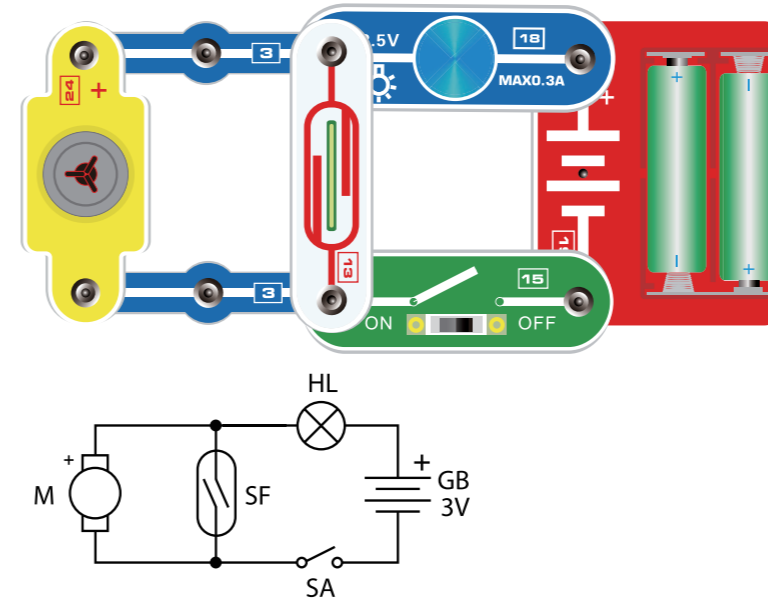
Replace with light-bulb **18** with the fan (electric motor **24** with a propeller) and use the magnet to activate the reed switch. You can turn on either the LED or the fan.

12. Alternating activation of the adjustable lamp and LED

Replace the reed switch **13** with the button **14**, and turn on the switch **15** - the LED turns on. If you press the button, the LED goes out and the lamp turns on.

13. Alternating activation of the adjustable fan and LED

Replace the light-bulb **18** with the electric motor **24**, and the reed switch **13** with the button **14**. By pressing the button to connect it to the circuit, you can alternately switch on the LED or fan.

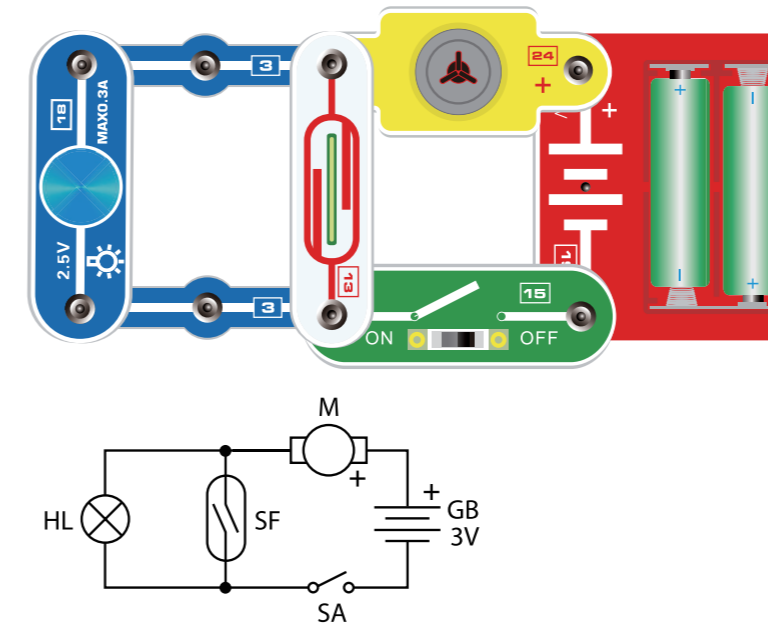


14. Lamp with variable brightness

Turn on the switch **15** and use the magnet to operate the reed switch **13**. The brightness of the lamp will change.

15. Lamp with variable brightness 2

Replace the reed switch **13** with the button **14**. When you press the button, the brightness of the lamp changes.



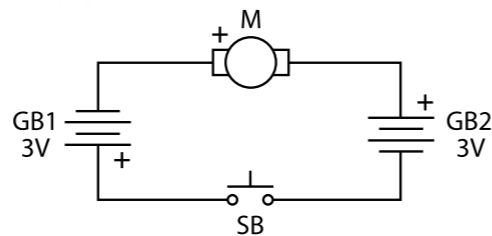
16. Variable speed fan

Turn on the switch **15** and use the magnet to operate the reed switch **13**. The rotation speed of the fan will change.

17. Adjustable speed fan

Replace the reed switch **13** with the button **14**. When you press the button, the speed of the fan changes.

Attention ! L'hélice peut voler très vite et très haut. Ne vous penchez pas sur elle afin d'éviter tout risque d'accident !

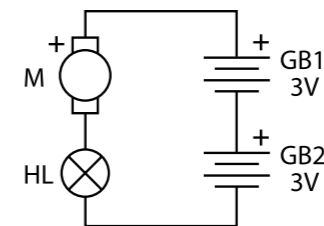
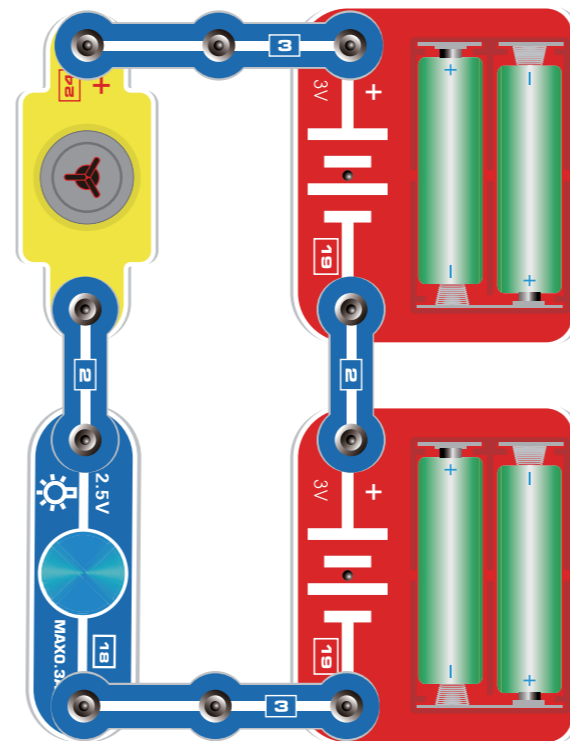
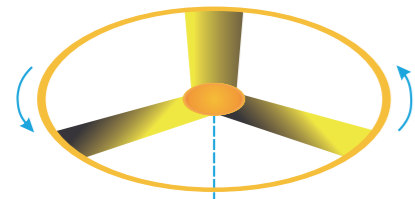
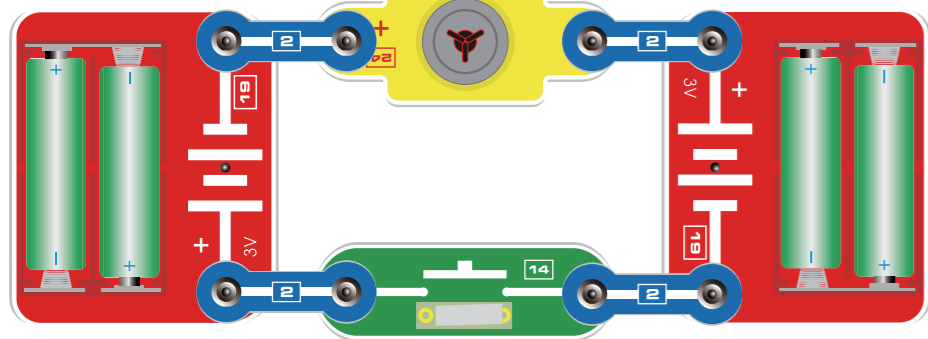


18. Flying propeller

Assemble the circuit as in the diagram. Attach the propeller. Press the button **14**. When the electric motor **24** accelerates to a relatively high speed, suddenly release the button and the propeller will take off. (*Attention: be careful!*)

19. Changing the direction of the motor's rotation

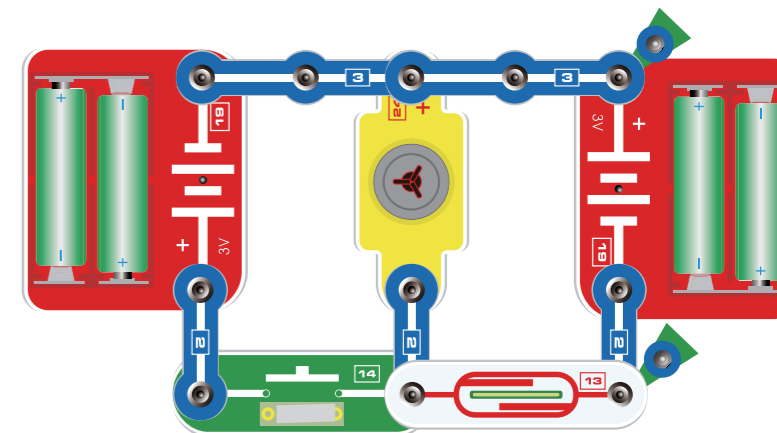
Change the polarity of the motor's connection (change the positions of "plus" and "minus") and attach the propeller. Press the button. You will see that the propeller is now rotating in the opposite direction. It can no longer fly, but it's now a powerful fan.



20. Connecting the batteries in series

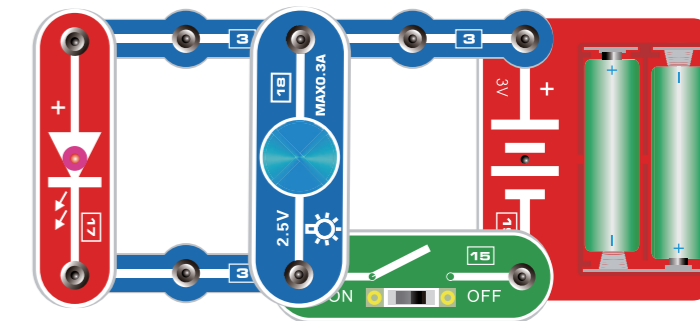
The diagram shows the batteries when they're connected in series. Here, the voltage of these two 3-volt batteries is combined and is now equal to 6 volts. You can use the voltmeter to make sure. If you're using 1.2 V batteries (1.2V) instead of 1.5 volt batteries, the total voltage is less.

Never stare at burning light-bulbs and LEDs for very long!



21. Reversing control circuit for the electric motor

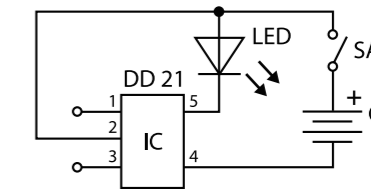
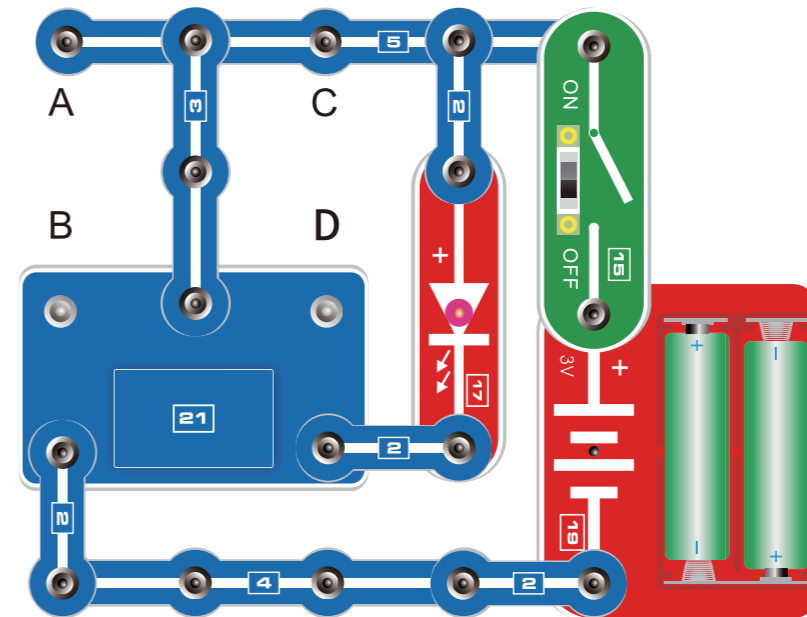
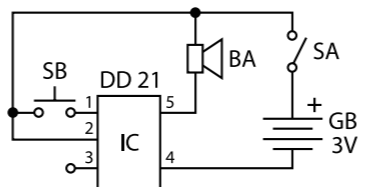
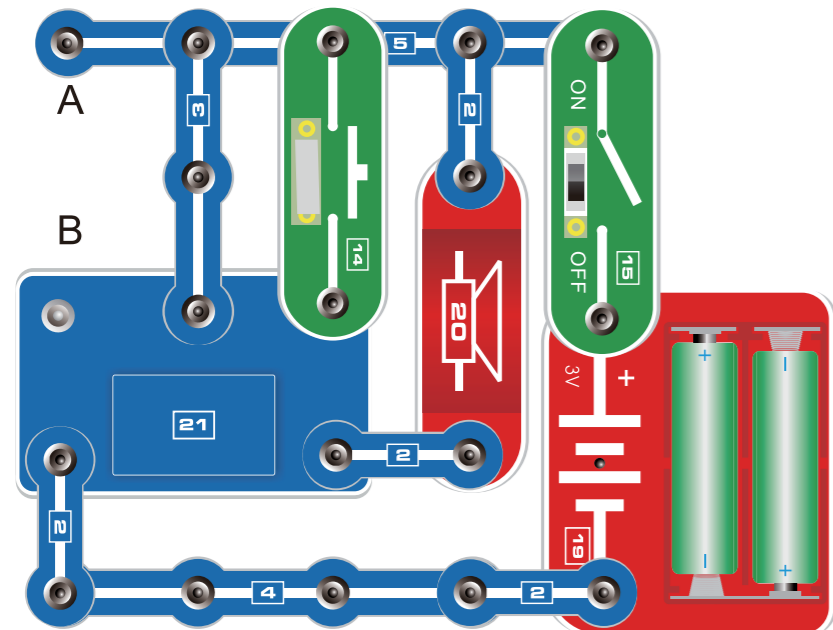
Set up circuit and install the fan blades. Press the power button, and the fan blades will reverse. Then, release the power button, use a magnet to engage the dry pipe, and the fan blades will rotate in the forward direction. Remove the magnet, press the power button again, and the fan blades will reverse once more. (Note: do not close both the power button and the dry pipe simultaneously; otherwise, it may damage the battery).



22. Light-Emitting Diode (LED) in parallel with light bulb

Close the switch, and both the LED and the light bulb will light up simultaneously. (When connecting the LED to the circuit, it is necessary to include a current-limiting resistor in series. The 17# LED is equipped with a small internal current limiting protective resistor when it leaves the factory.)

Hot surface! Don't touch the lamp module



23. Manually-activated musical doorbell

Turn on the switch **15**, and you'll hear music coming from the loudspeaker **20**. When the music stops, you can use the button to activate the doorbell.

24. Magnetically-activated musical doorbell

Replace the button **14** with the reed switch **13**, and you get a magnetically-activated musical doorbell.

25. Light-activated musical doorbell

Replace the button **14** with the phototransistor **132**. Now you can use light to operate the bell. When light hits the phototransistor, the doorbell will be activated. If the phototransistor is shielded from light, the music stops.

26. Water-activated musical doorbell

If you replace the button **14** with the touch plate **12**, you'll hear the music play when water hits the contact points.

27. Sound-activated musical doorbell

Connect the piezo buzzer **11** to terminals A-B. When the music stops, you can clap your hands or say something out loud to again activate the music.

28. Motor-activated musical doorbell

Connect the electric motor **24** to terminals A-B. When the music stops, lightly turn the motor shaft to again activate the music.

29. Light-activated LED

Connect the phototransistor **132** to terminals C-D and turn on the switch **15**. When the LED **17** turns off, you can activate it with light. When light hits the phototransistor, the LED is activated. When the phototransistor is shielded from light the LED goes out.

30. Water-activated LED

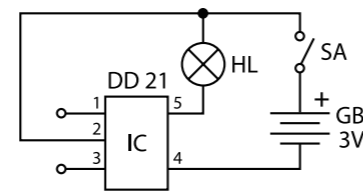
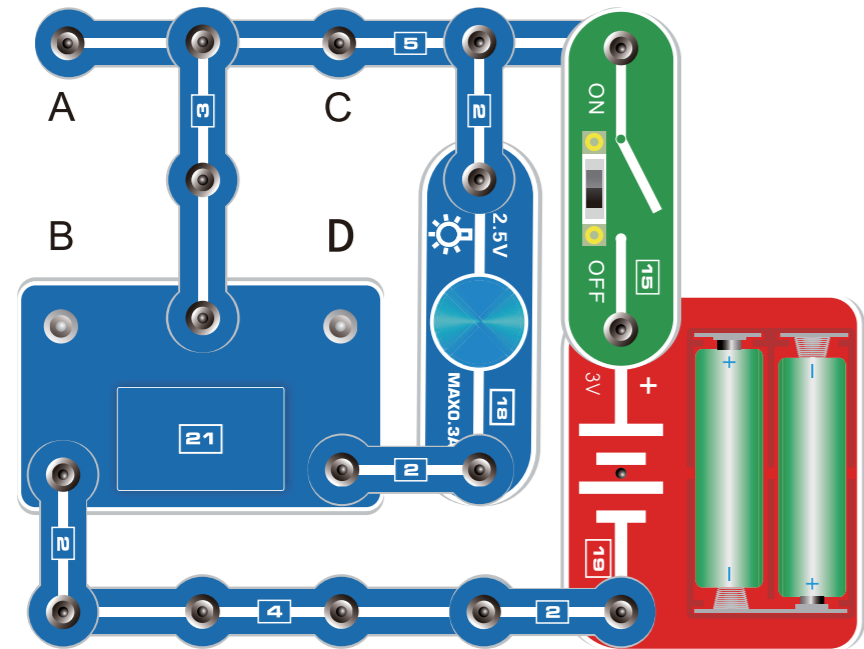
Connect the touch plate **12** to terminals C-D and turn on the switch. The LED will light up when water drops hit the plate.

31. Sound-activated LED with time delay

Connect the piezo buzzer **11** to terminals A-B. When the LED turns off, clap your hands or say something out loud. The LED will light up again and after a while it will go out. The piezo buzzer functions as a microphone.

32. Motor-activated LED with time delay

Connect the electric motor **24** to terminals A-B. When the LED turns off, gently turn the motor shaft. The LED will light up again and after a while go out.



33. Light-activated lamp

Connect the photosensor **132** to terminals C-D and turn on the switch **15**. When the light-bulb **18** turns off, you can activate it with light. When the light hits the phototransistor, the lamp turns on. When the phototransistor is shaded, the lamp goes out.

34. Water-activated lamp

Connect the touch plate **12** to terminals C-D and turn on the switch **15**. When water drops hit the plate the lamp lights up.

35. Sound-activated lamp with time delay

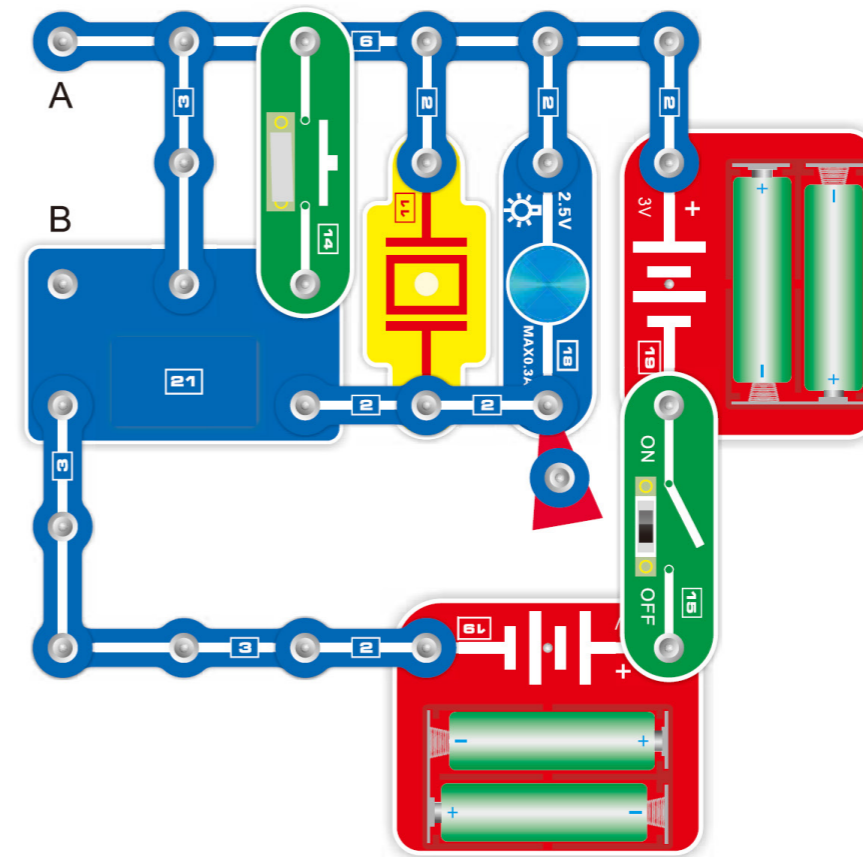
Connect the piezo buzzer **11** to terminals A-B. When the light-bulb **18** turns off, clap your hands or say something out loud – the lamp will light up again and after a while go out.

36. Motor-activated lamp with time delay

Connect the electric motor **24** to terminals A-B. When the lamp turns off, lightly turn the motor shaft. The lamp will light up again and after a while go out.

37. Singing electric motor

Replace the light-bulb **18** with the electric motor **24**, then connect C-D with a wire. Turn on the switch **15**. The electric motor will start humming.



38. Manually-activated luminous musical doorbell

Turn on the switch **15**. The piezo buzzer **11** will play music and the light-bulb **18** will light up. When the music stops, the doorbell will be activated when you press the button **14**.

39. Magnetically-activated luminous musical doorbell

Replace the button **14** with the reed switch **13**. Now you can use the magnet to operate the doorbell.

40. Light-activated luminous musical doorbell

Replace the button **14** with the phototransistor **132**. Now you can operate the doorbell by shining light on the reed switch **13**.

41. Wet diaper alarm

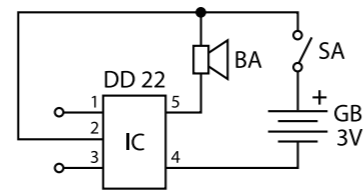
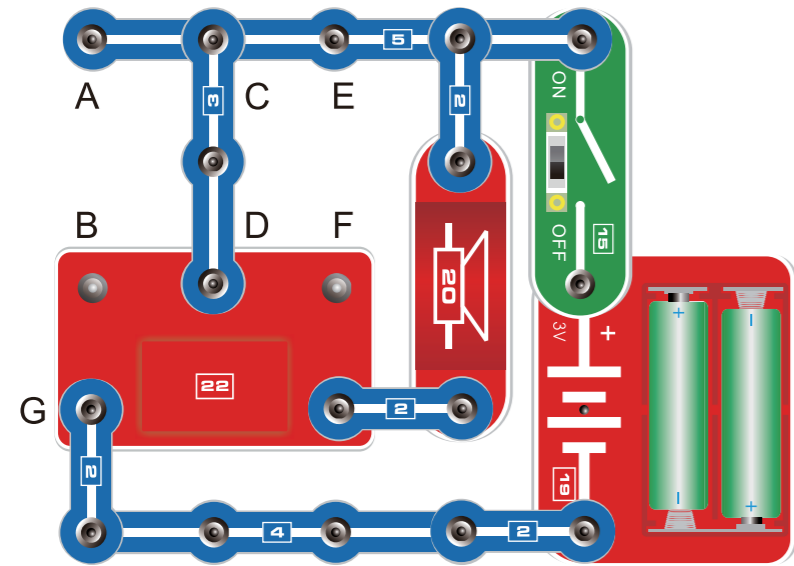
Replace the button **14** with the touch plate **12**. When a drop of water or urine hits the plate, music will start to sound and the lamp will light up.

42. Motor-activated luminous musical doorbell

Connect the electric motor **24** to terminals A-B. When the music stops, gently turn the motor shaft. The music will play again and the lamp will light up.

43. Light-activated buzzer

Replace the light-bulb **18** with the phototransistor **132** and turn on the switch **15**. When you press the button **14**, the buzzer **11** emits a sound that will vary depending on the intensity of the light.



44. Police sirens

Turn on the switch **15** and you'll hear police sirens coming from the loudspeaker **20**.

45. Machine-gun fire

Connect terminals C-D, as well as E-F. You'll hear a burst of machine gun fire from the loudspeaker.

46. Fire truck sirens

Connect terminals A-B, as well as C-D. You'll hear fire truck sirens from the loudspeaker.

47. Ambulance sirens

Connect terminals C-D, as well as B-G. You'll hear ambulance sirens from the loudspeaker.

48. Unknown sound effect

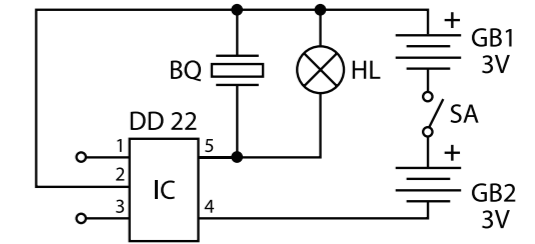
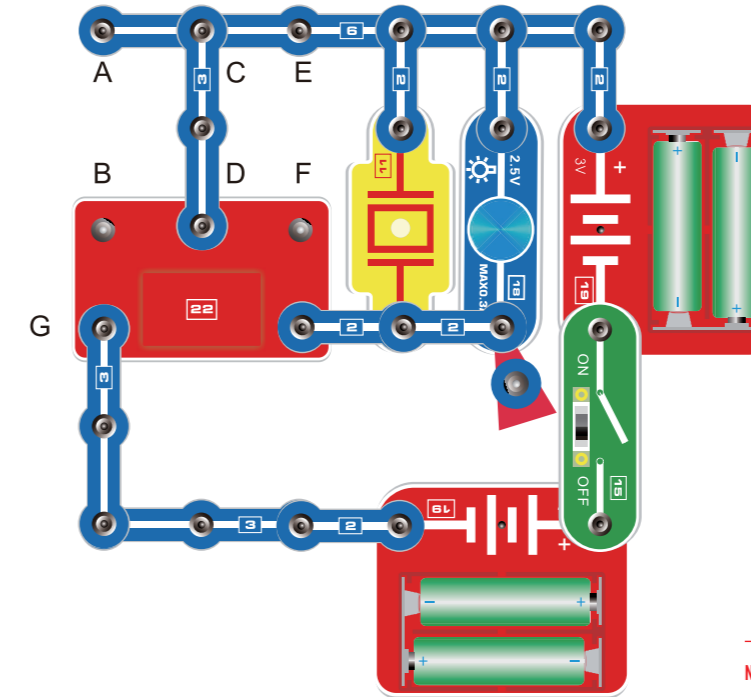
Assemble the circuit as in the diagram. Connect terminals C-D, as well as B-F. Turn on the switch **15**. You'll hear unknown sound from the loudspeaker.

49. Flashing LED

Replace the loudspeaker **20** with the LED **17** (with the "plus" at the top - see the circuit diagram). Connect terminals C-D, as well as E-F. The LED will start flashing.

50. Flashing lamp

Replace the loudspeaker **20** with the light-bulb **18**. Connect terminals C-D, as well as E-F. The lamp will start flashing.



Never gaze at the burning lamps!

51. Police sirens with light

Turn on the switch **15**. You'll hear the police sirens and the lamp will light up.

52. Machine-gun fire with light

Connect terminals C-D and then connect E-F. You'll hear the machine-gun fire and the lamp will light up.

53. Fire truck sirens with light

Connect terminals A-B and then C-D. You'll hear the fire truck sirens and the lamp will light up.

54. Ambulance sirens with light

Connect terminals C-D, as well as B-G. You'll hear ambulance sirens and the lamp will light up.

55. Unknown sound effect with light

Assemble the circuit as in the diagram. Connect terminals A-B. Turn on the switch **15**. The piezo buzzer **11** will generate a sound of fire truck sirens and the lamp will light up. Remove the wire, which connects terminals A-B, connect B-F you'll hear unknown sound effect from the piezo buzzer.

56. Light-activated police sirens

Replace the light-bulb **18** with the phototransistor **132** (and repeat this step for subsequent versions of this circuit). Turn on the switch **15**. How loud the police sirens are will depend on the intensity of light falling on the phototransistor.

57. Light-activated machine-gun fire

Connect terminals C-D and then E-F. How loud the machine gun fire is will depend on the intensity of the light.

58. Light-activated fire truck sirens

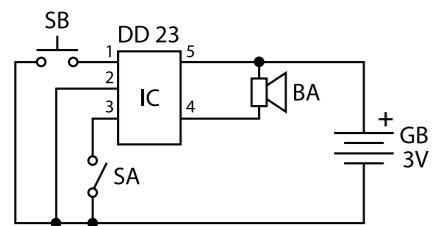
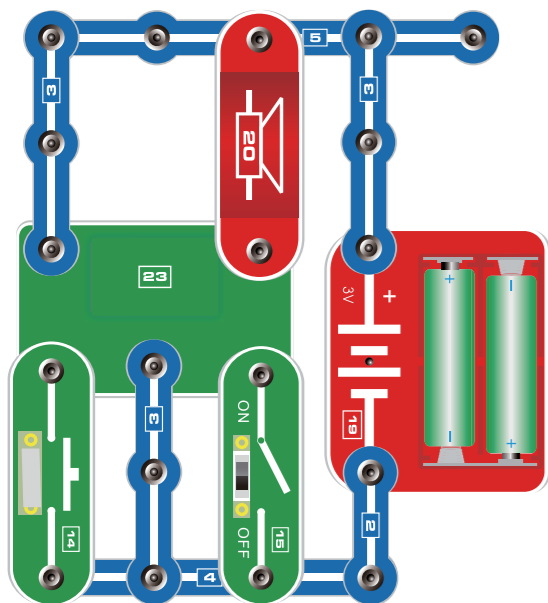
Connect terminals A-B, as well as C-D. How loud the fire truck sirens are will depend on the intensity of light.

59. Light-activated ambulance sirens

Connect terminals C-D and then B-G. How loud the ambulance sirens are will depend on the intensity of light.

60. Light-activated sounds

Assemble the circuit as shown in the diagram. Connect terminals E-F with the phototransistor **132**. Turn on the switch **15**. You'll hear the sound of a gun fire accompanied by flashing lamp light, when light hits the phototransistor. If you shield the phototransistor from light - you'll hear the sound of sirens, and Never gaze at the burning lamps! the lamp will light up constantly.



61. Manually-activated star wars sound effect

You can generate the sounds of different weapons from star wars by alternately or simultaneously operating the switch **15** and the button **14**.

62. Magnetically-activated star wars sound effect

Replace the switch **15** with the reed switch **13**. Now you can use the magnet to activate the star wars sound effect.

63. Light-activated star wars sound effects

Replace the switch **15** with the phototransistor **132**. You can activate the star wars sound effects by intermittently shielding the phototransistor with the palm of your hand.

64. Touch-activated star wars sound effects

Replace the button **14** with the touch plate **12**. You can activate the star wars sound effects by touching the plate.

65. Light-activated LED

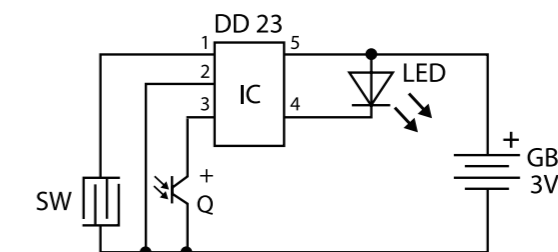
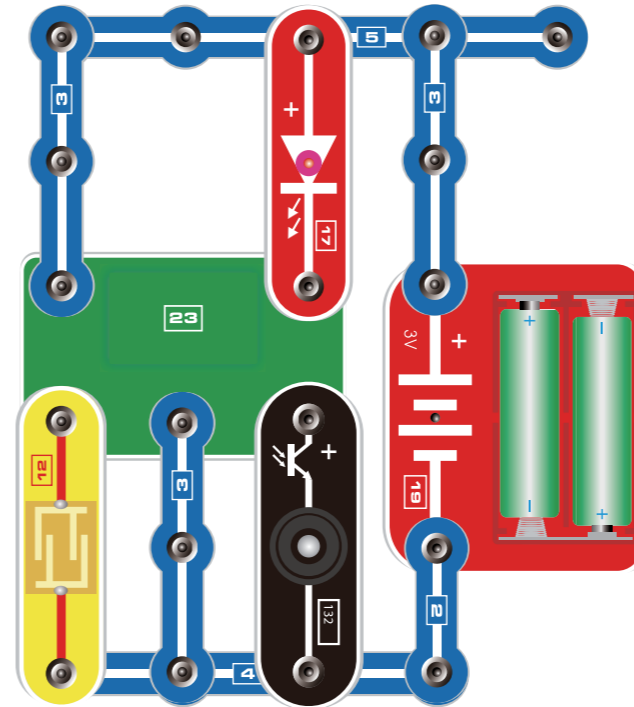
Replace the switch **15** with the phototransistor **132** (do the same thing in subsequent versions of this circuit), and the loudspeaker **20** with the LED **17**. When the light hits the phototransistor, the LED lights up.

66. Light-activated lamp

Replace the loudspeaker **20** with the light-bulb **18**. When light hits the phototransistor **132**, the lamp turns on.

67. Touch-activated LED

Replace the button **14** with the touch plate **12**, and the loudspeaker **20** with the LED **17**. When you touch the touch plate **12**, the LED lights up.



68. Light-activated flashing LED

When light hits the phototransistor **132** the LED **17** lights up. If you shield the phototransistor the LED goes out.

69. Touch-activated LED

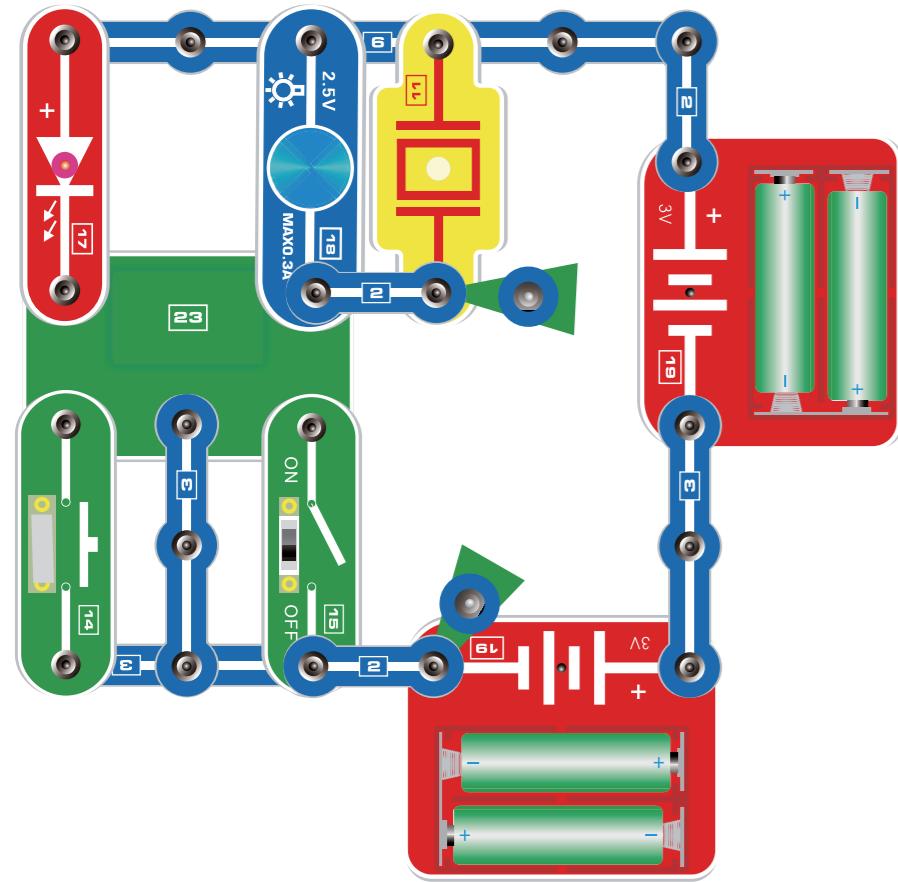
Remove the phototransistor **132**. When you touch the touch plate **12** the LED lights up.

70. Light-activated lamp

Replace the LED **17** with the lamp **18**. When you touch the touch plate **12** the lamp turns on.

71. Light-activated flashing lamp

Attach the phototransistor **132** again. When the light hits the phototransistor the lamp **18** turns on. If the phototransistor is shielded from light, the lamp goes out.

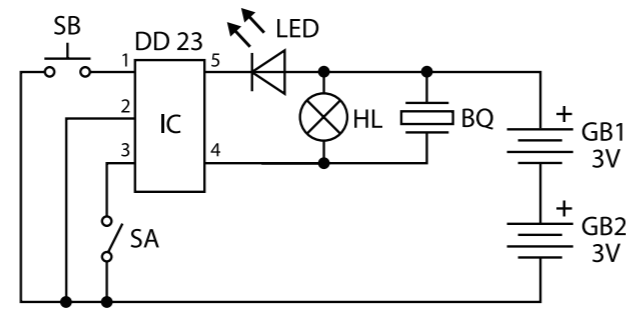


72. Manually-activated star wars sound effects with light

You can generate the sounds of different weapons and turn on the lamp by alternately or simultaneously operating the switch **15** and the button **14**.

73. Magnetically-activated star wars sound effects with light

Replace the switch **15** with the reed switch **13**. Now you can use the magnet to operate the star wars sound effects.

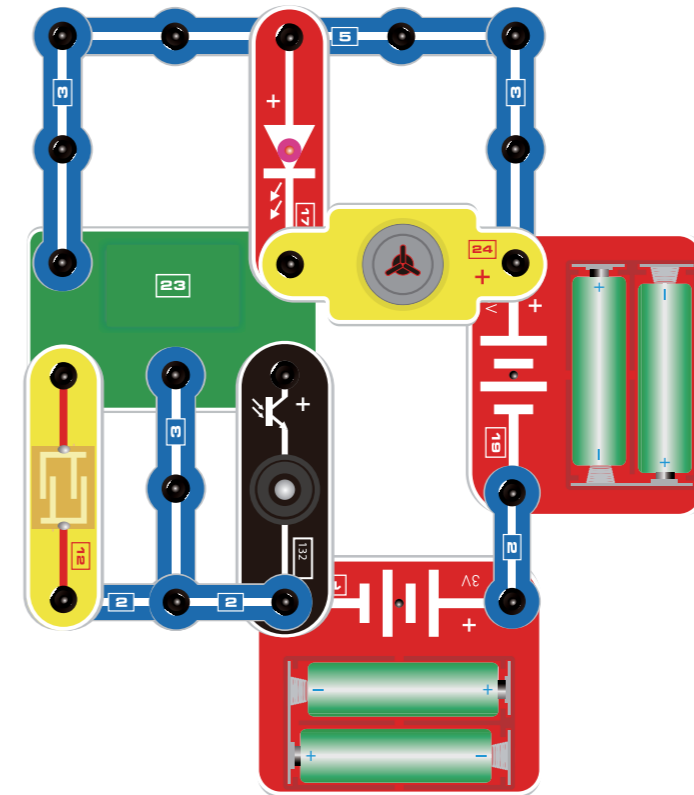


74. Light-activated star wars sound effects with light

Replace the switch **15** with the phototransistor **132**. You can activate the star wars sound effects by intermittently shielding the phototransistor with the palm of your hand.

75. Touch-activated star wars sound effects with light

Replace the button **14** with the touch plate **12**. You can activate the star wars sound effects by intermittently touching the plate.



76. Light-activated electric fan

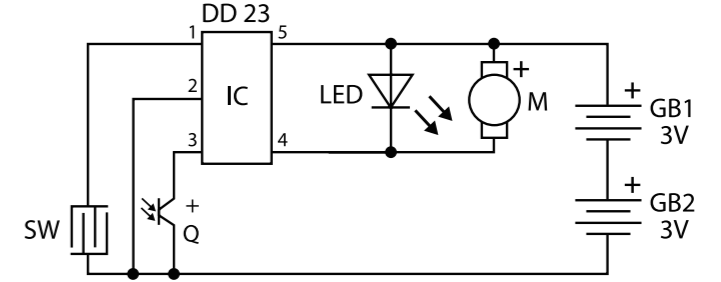
When light hits the phototransistor **132**, the fan rotates and the LED **17** lights up. If you shield the phototransistor from light, the LED goes out and the fan stops rotating.

77. Touch-activated fan

Remove the phototransistor **132**. When you touch the touch plate **12**, the fan starts to spin and the LED lights up. If you stop touching the plate, the fan and LED turn off.

78. Touch-activated bright lamp

Replace the electric motor **24** with the light-bulb **18**. When you touch the touch plate **12**, both the lamp and the LED lights up.

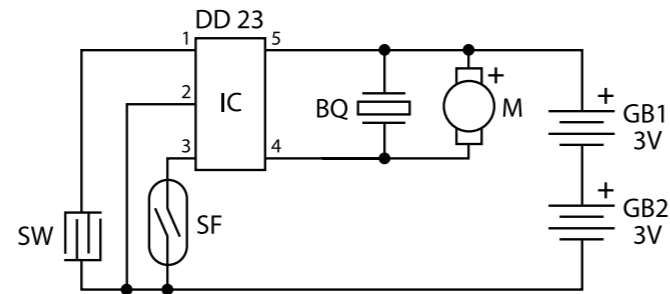
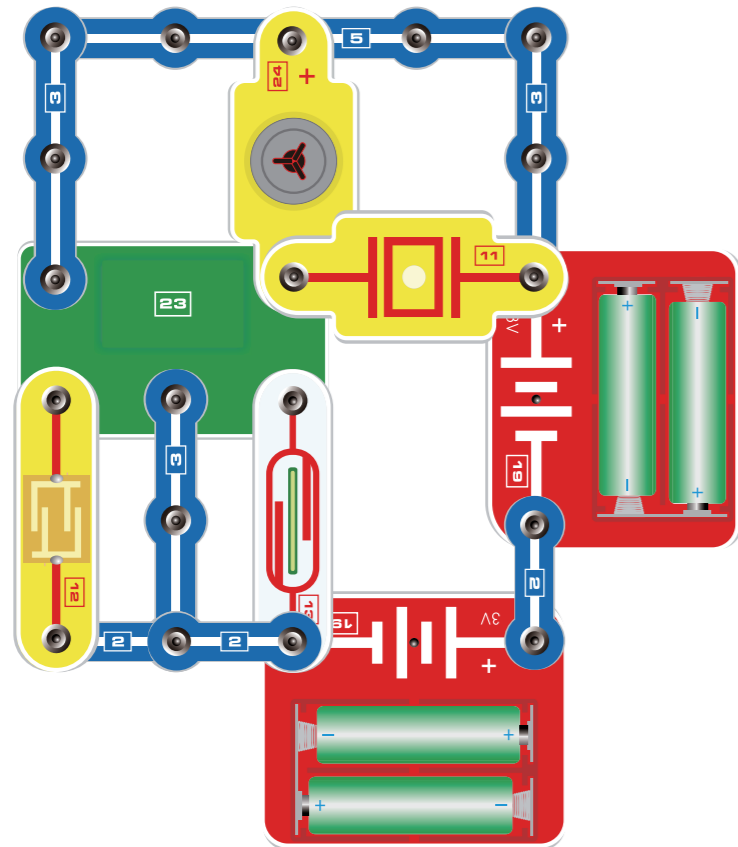


79. Light-activated bright lamp

Attach the phototransistor **132** again. Now you can use light to turn on the light-bulb **18** and the LED **17**.

80. Light-activated star wars with light

Assemble the circuit as in the diagram. Replace the LED **17** with the light-bulb **18**. Replace the motor **24** with the piezo buzzer **11**. When light hits the phototransistor, the lamp will light up and the piezo buzzer will generate sound.



81. Magnetically-activated fan with sound

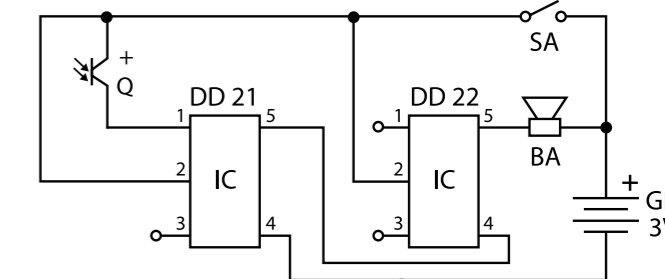
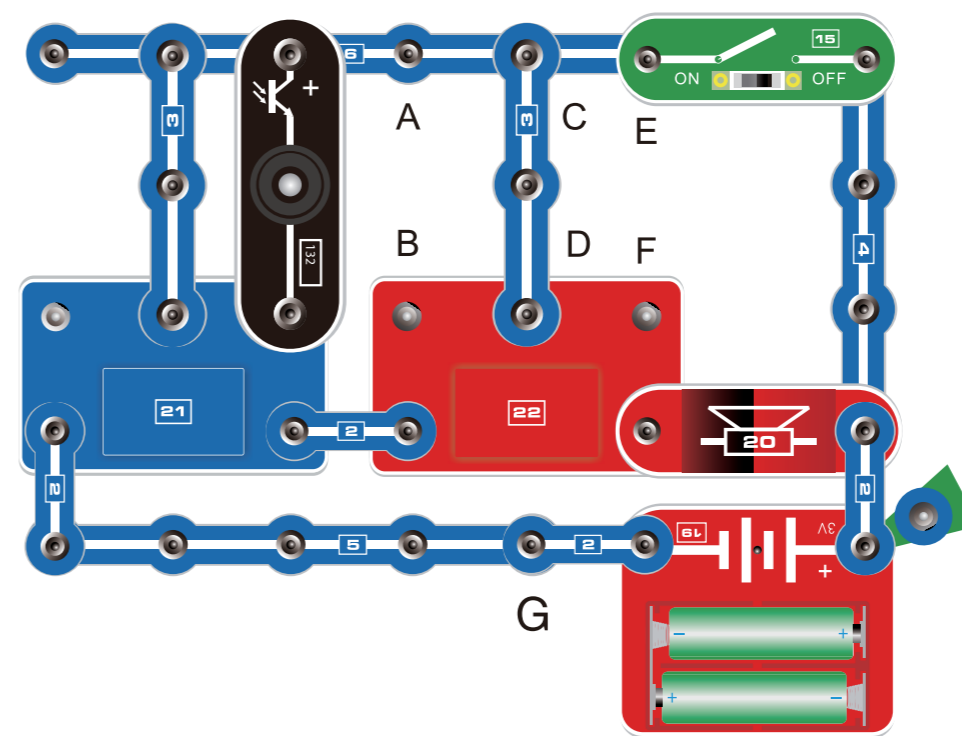
Place a magnet next to the reed switch **13**. The fan will start to spin and you'll hear the star wars sound effects.

82. Light-activated fan with sound

Replace the reed switch **13** with the phototransistor **132**. You can now use light to operate the „singing“ fan. Light causes the fan to rotate, producing sound. If you shield the phototransistor, the fan stops rotating and falls silent.

83. Touch-activated fan with sound

Remove the phototransistor **132**. When you touch the touch **12**, the fan starts to rotate and you hear the star wars sound effects.



In this diagram, different siren sounds, recorded in the memory of module 22, will be mixed with the Happy birthday song, recorded in module 21.

84. Light-activated loud police sirens

Turn on the switch **15** and shield the phototransistor **132** from light. When the sound stops, you can use light to activate the police sirens.

85. Light-activated loud machine-gun fire

Connect terminals C-D, as well as E-F. Now you can use light to activate the machinegun fire.

86. Light-activated loud fire truck sirens

Connect terminals A-B, then C-D. Now you can use light to activate the fire truck sirens.

87. Light-activated loud ambulance sirens

Connect terminals C-D, then B-G. Now you can use light to activate the ambulance sirens.

88. Rain-activated police sirens

Replace the phototransistor **132** with the touch plate **12**. If raindrops fall on the touch place, you'll hear the sound of police sirens from the loudspeaker. You can simulate the rain yourself.

89. Rain-activated machine-gun fire

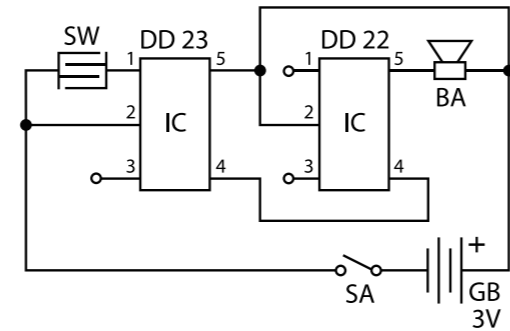
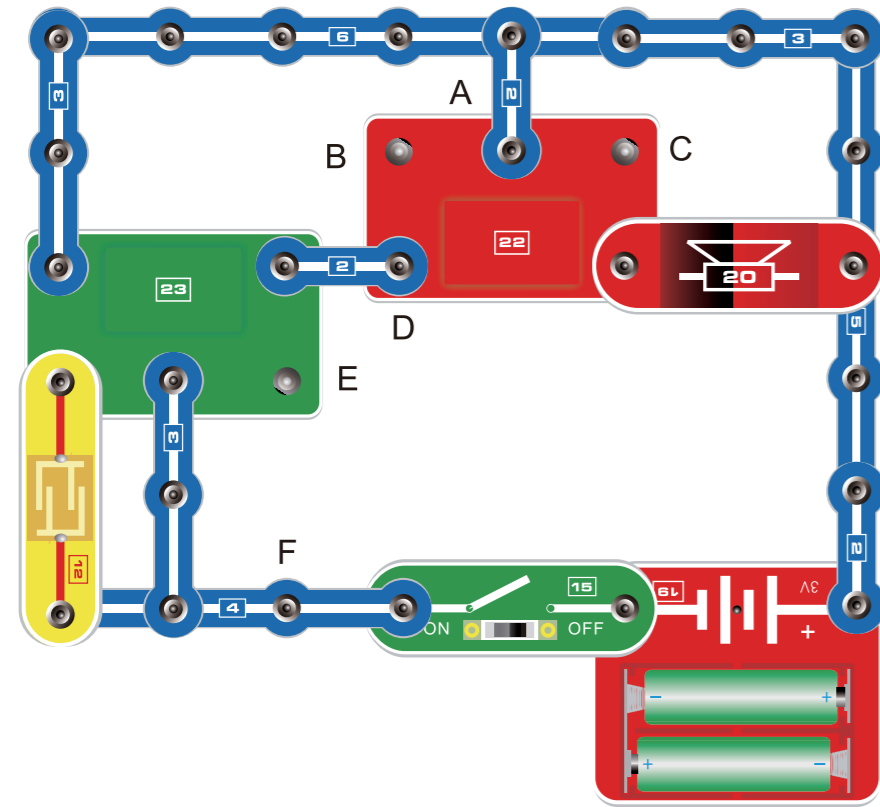
Connect terminals C-D, and then E-F. Now you can activate the machine-gun fire with rain, which you can simulate yourself.

90. Rain-activated fire truck sirens

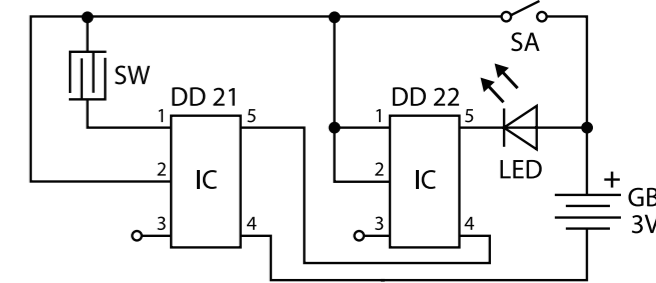
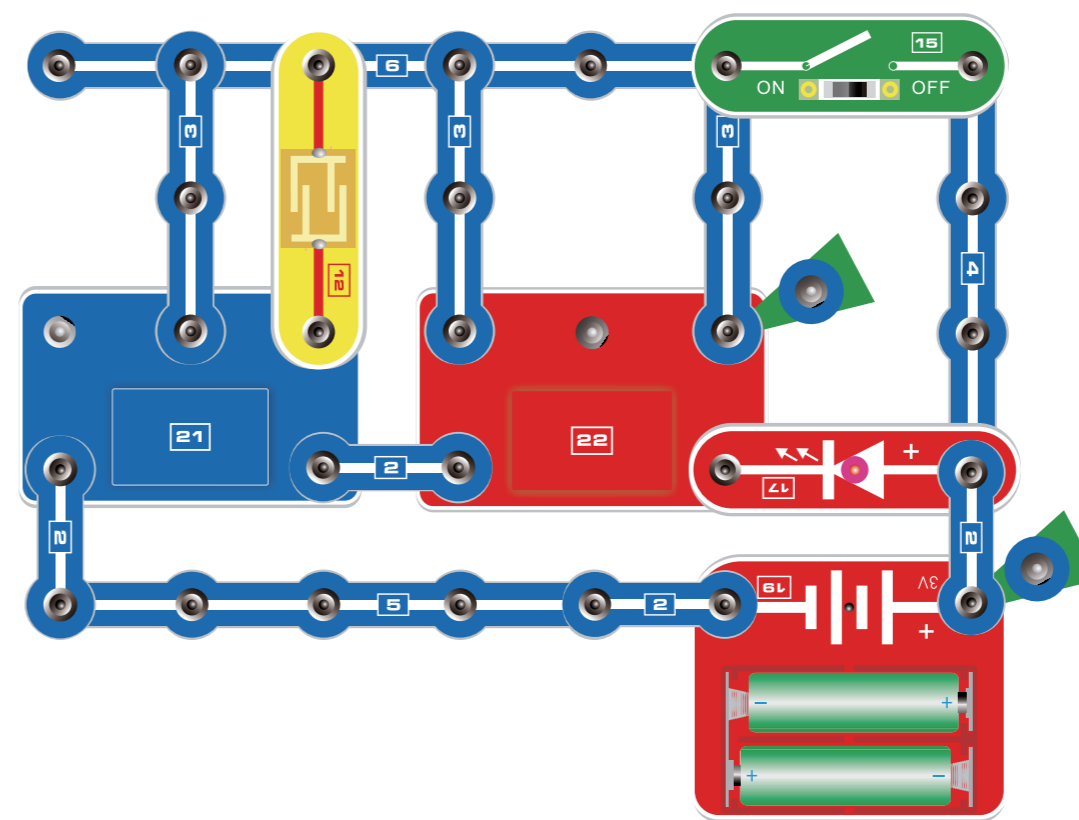
Connect terminals A-B, then C-D. Now you can use rain to activate the fire truck sirens.

91. Rain-activated ambulance sirens

Connect terminals C-D, then B-G. Now you can use rain to activate the ambulance sirens.



In this diagram, different siren sounds, recorded in the memory of module 22, will be mixed with the star wars sounds, recorded in module 23.



92. Touch-activated police sirens

Turn on the switch 15. Touch the touch plate 12 to activate the sirens.

93. Touch-activated machine-gun fire

Connect terminals A-C, and then touch the touch plate 12 to activate the machinegun sound effects.

94. Touch-activated fire truck sirens

Connect terminals A-B, and then touch the touch plate to activate the fire truck sirens.

95. Touch-activated ambulance sirens

Connect terminals B-D, and then touch the touch plate to activate the ambulance sirens.

96. Touch-activated slot machine

Connect terminals B-C, and then touch the touch plate to activate the slot machine sound effects.

97. Light-activated police sirens

98. Light-activated machine-gun fire

99. Light-activated fire truck sirens

100. Light-activated ambulance sirens

101. Light activated slot machine

97-101. Connect the phototransistor 132 to terminals E-F, and then follow the instructions for 92-96 (cover the phototransistor to activate the sound effects).

102. Rain-activated flashing LED

Turn on the switch 15. When the LED 17 turns off, it will turn on again for a while when raindrops hit the touch plate. You can simulate the rain yourself.

103. Rain-activated flashing lamp

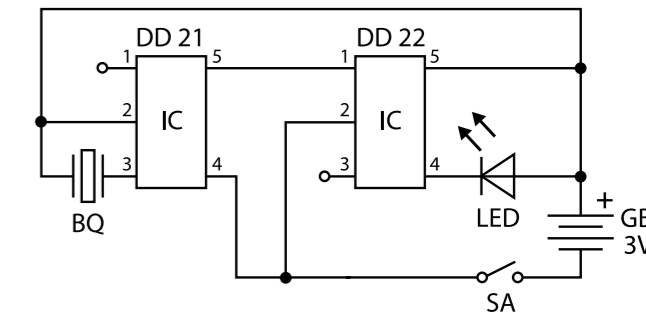
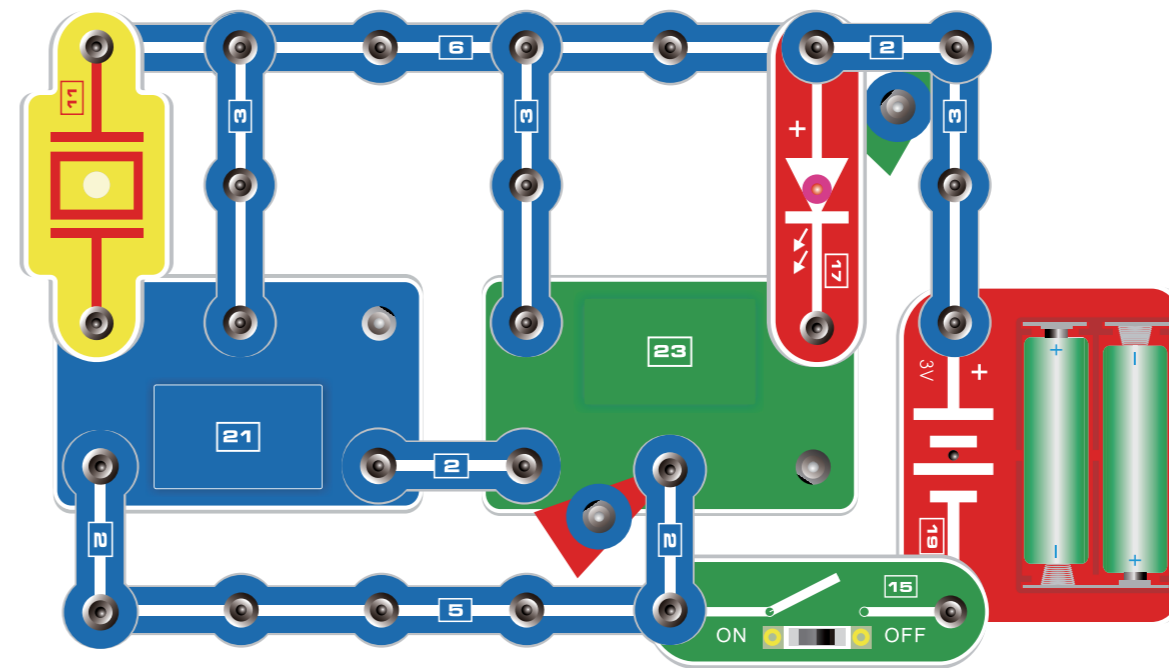
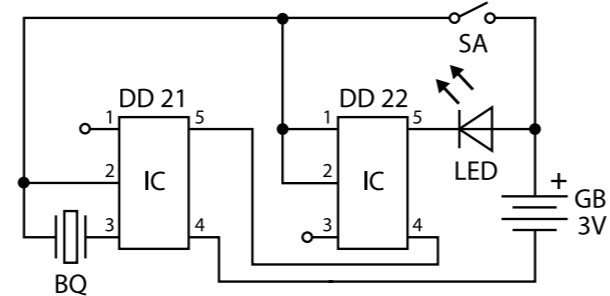
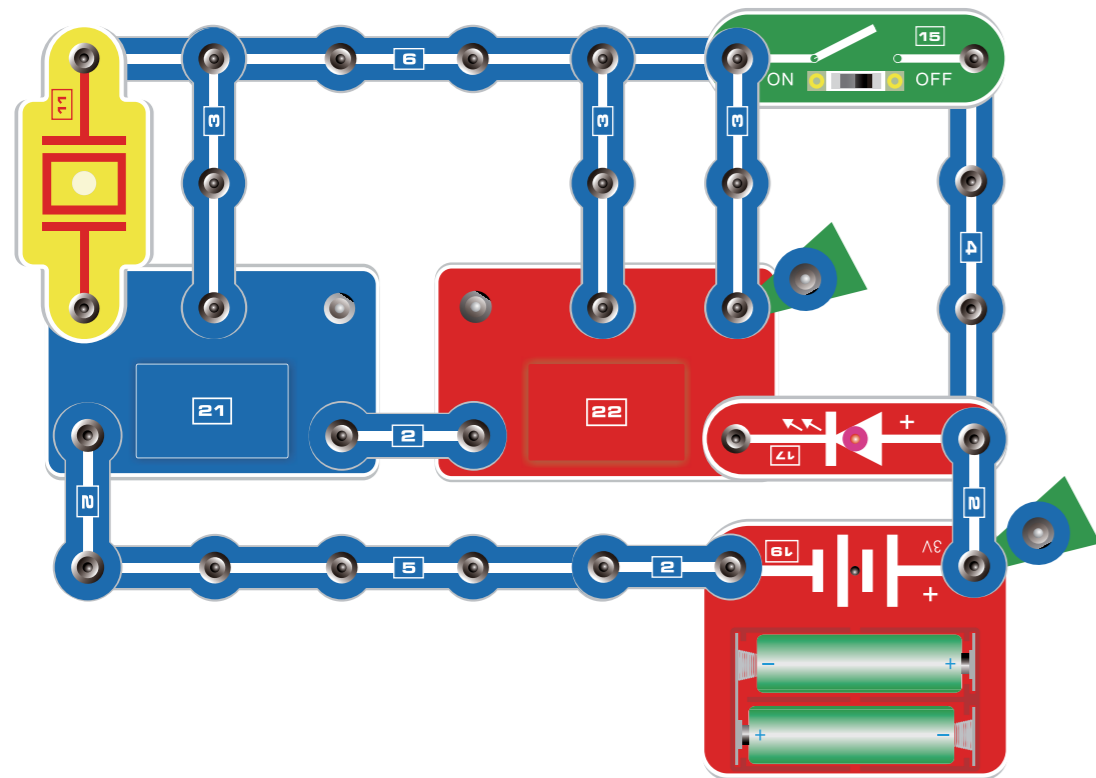
Replace the LED 17 with the light-bulb 18. Raindrops will activate the lamp.

104. Light-activated flashing LED

Replace the touch plate 12 with the phototransistor 132. Shield the phototransistor from light. When the LED turns off, stop shielding the phototransistor and you'll see how it activates the LED 17.

105. Light-activated flashing lamp

Replace the LED 17 with the light-bulb 18. Now you can use light to activate the lamp.



106. Sound-activated flashing LED

Turn on the switch **15**. When the LED **17** turns off, just clap your hands – the light will turn on again for a while. The piezo buzzer **11** functions as a microphone.

107. Motor-activated flashing LED

Replace the piezo buzzer **11** with the electric motor **24**. When the LED **17** turns off, gently turn the motor shaft – the LED will again be activated for a while.

108. Sound-activated flashing lamp

Replace the LED **17** with the light-bulb **18**. When the lamp turns off, just clap your hands – the light will turn on again for a while.

109. Motor-activated flashing lamp

Replace the piezo buzzer **11** with the electric motor **24**. When the LED turns off, gently turn the motor shaft – the lamp will again be activated for a while.

110. Sound-activated LED

Turn on the switch **15**. When the LED turns off, just clap your hands – the light will turn on again for a while. The piezo buzzer **11** functions as a microphone.

111. Sound-activated lamp

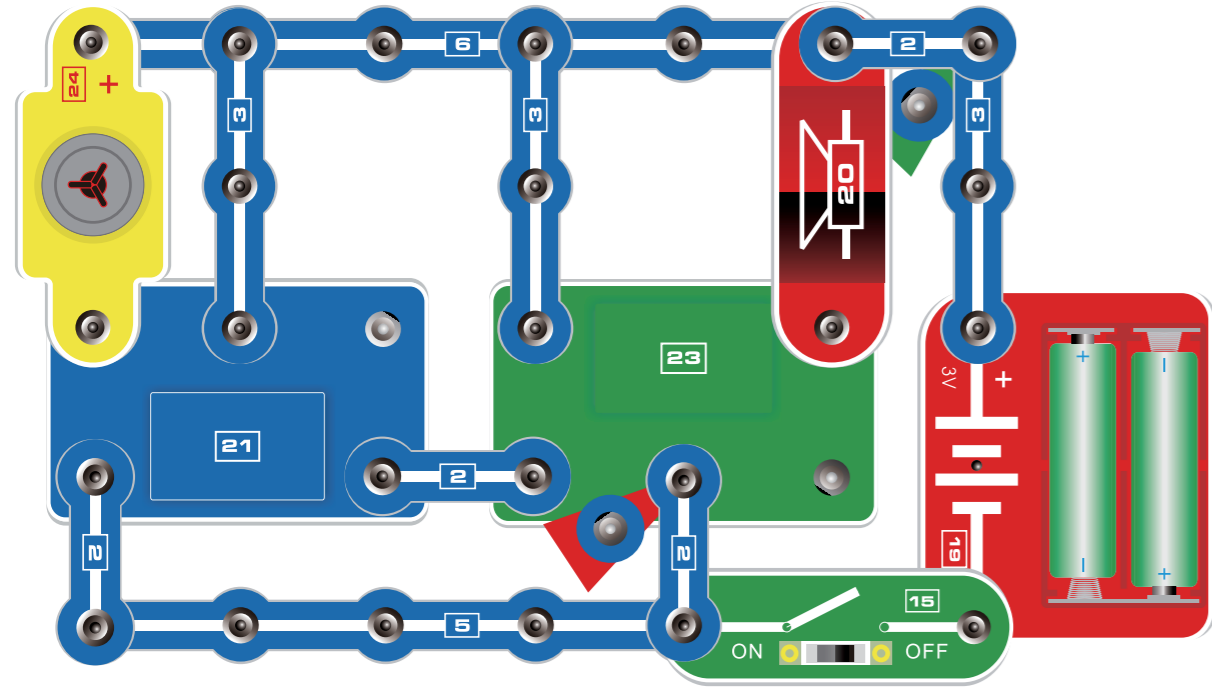
Replace the LED **17** with the light-bulb **18**. When the lamp turns off, clap your hands or say something out loud. The lamp will turn on again for a while.

112. Sound-activated star wars sound effect

Assemble the circuit as in the diagram. Replace the LED **17** with the loudspeaker **20**. When the sounds stop, clap your hands and once again you'll hear the star wars sound effects.

113. Loudspeaker instead of the microphone

Assemble the circuit as in the diagram. Replace the piezo buzzer **11** with the loudspeaker **20**. Turn on the switch **15**. When the LED goes out (about 15 seconds), say something out loud or blow with all your force. If your voice is not loud enough – just tap the loudspeaker with your finger.



114. Motor-activated star wars sound effects

Turn on the switch **15**. When the sound effects stop, gently turn the motor shaft - the sound effects will again be activated for a while.

115. Motor-activated LED

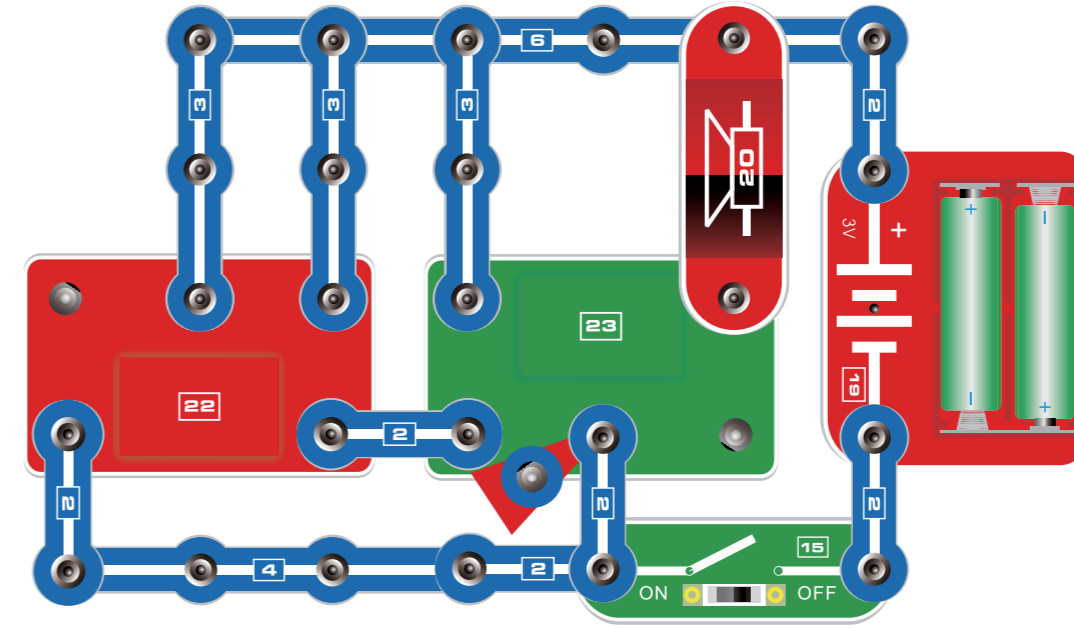
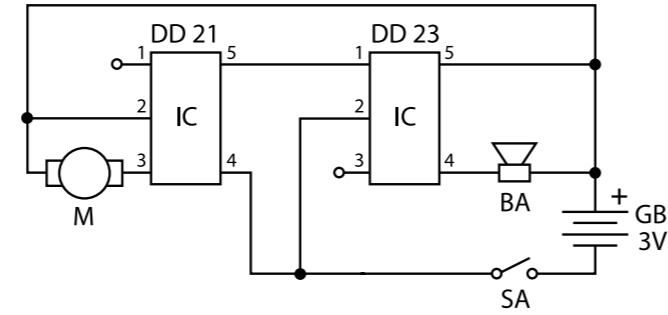
Replace the loudspeaker **20** with the LED **17**. When the LED turns off, gently turn the motor shaft - the LED will turn on again for a while.

116. Motor-activated lamp

Replace the loudspeaker **20** with the light-bulb **18**. When the lamp turns off, gently turn the motor shaft - the lamp will again turn on for a while.

117. Adjustable star wars sound effects with time delay

Replace the electric motor **24** with the button **14**. When the sounds stop, press the button to again activate the star wars sound effects.

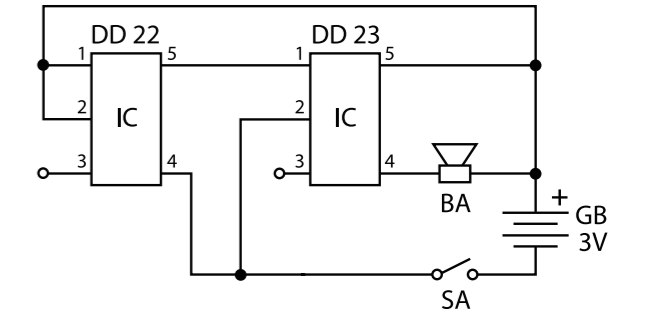


118. Star wars firefight

Turn on the switch **15**. You'll hear various sounds from the loudspeaker **20** resembling a star wars firefight.

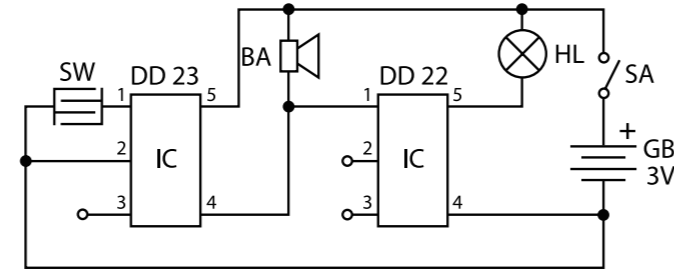
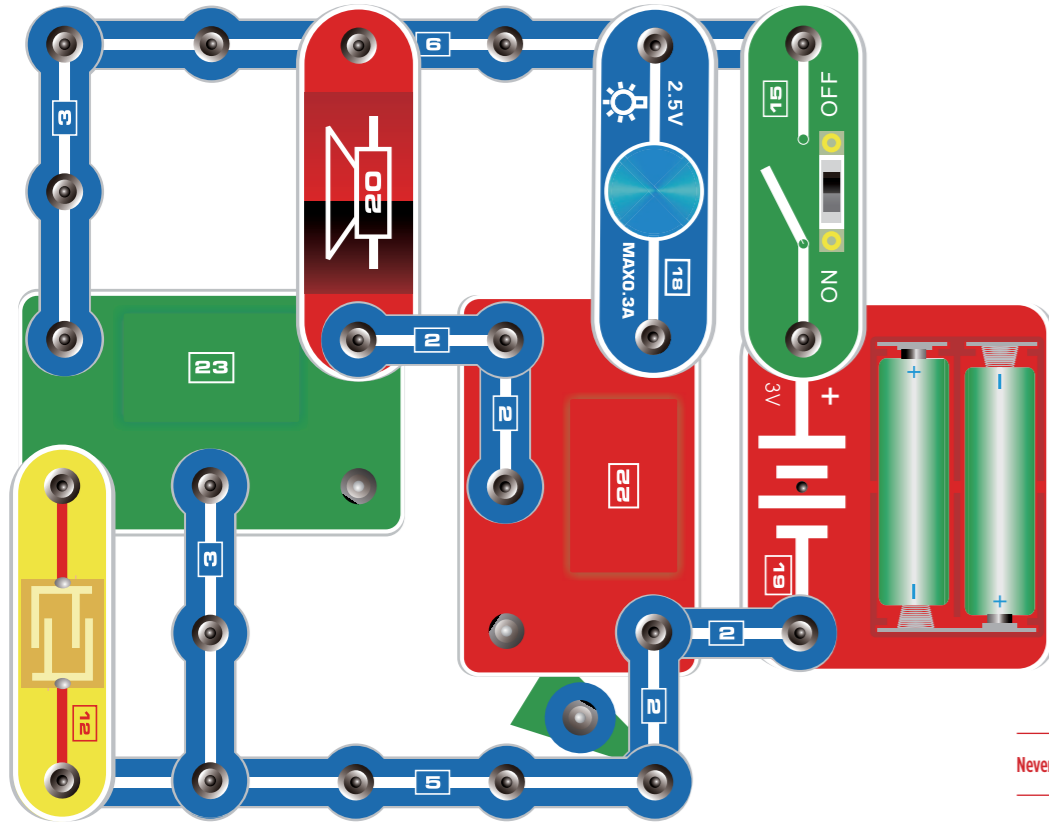
119. Shooting motor

Replace the loudspeaker **20** with the electric motor **24** and close switch **15** (ON). If it's not too noisy where you are, you will hear the same sound as in the preceding project, but coming from the electric motor.



120. Flashing light in space

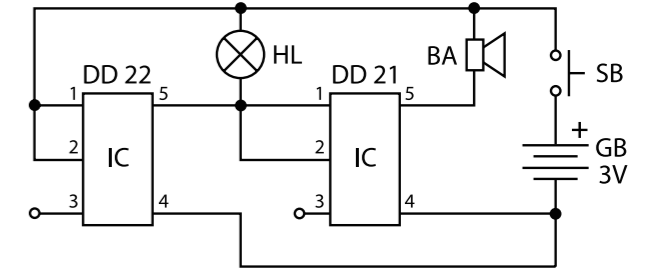
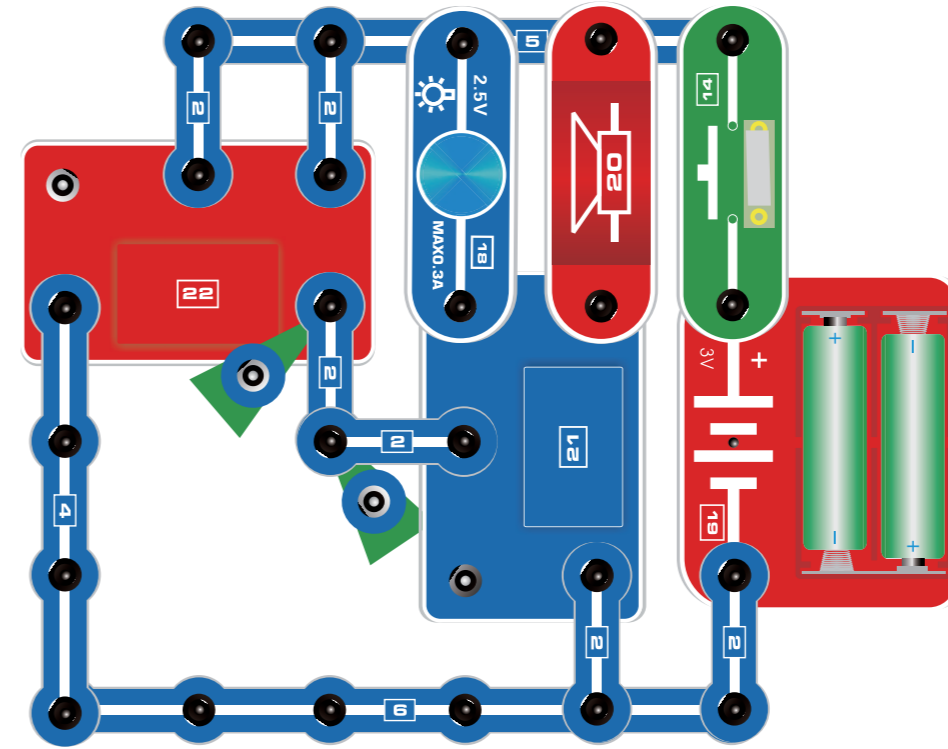
Replace the loudspeaker **20** with the electric motor **17** and close the switch **15** (ON). The LED will intermittently blink.



Never stare at burning light-bulbs

121. Mix of sounds

Assemble the circuit and close the switch **15** (ON). You'll hear machine gun fire and the light-bulb with blink. Whenever you touch the sensor plate **12**, you'll hear a new sound from star wars along with the machine gun fire.



122. Intermittent Musical Doorbell

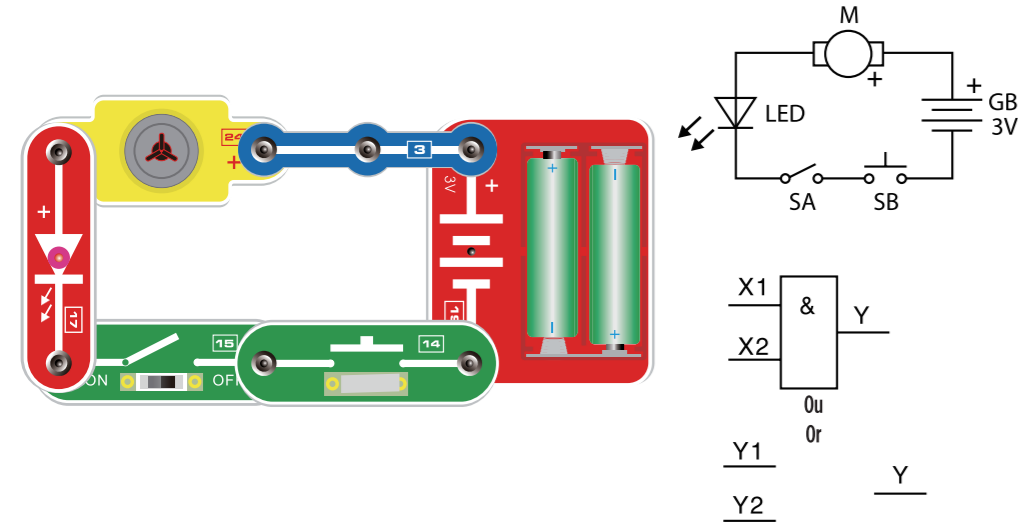
Assemble the circuit. Press the button **14** - the light-bulb **18** flashes and you'll hear the sounds of music and machine gun fire from the loudspeaker **20**. This is the result of using sounds from the signal IC to control the music IC.

123. Two intermittently flashing lamps

Replace the loudspeaker **20** with the LED **17** (with the "plus" at the top). When you press the button **14**, the light-bulb and the LED will flash intermittently.

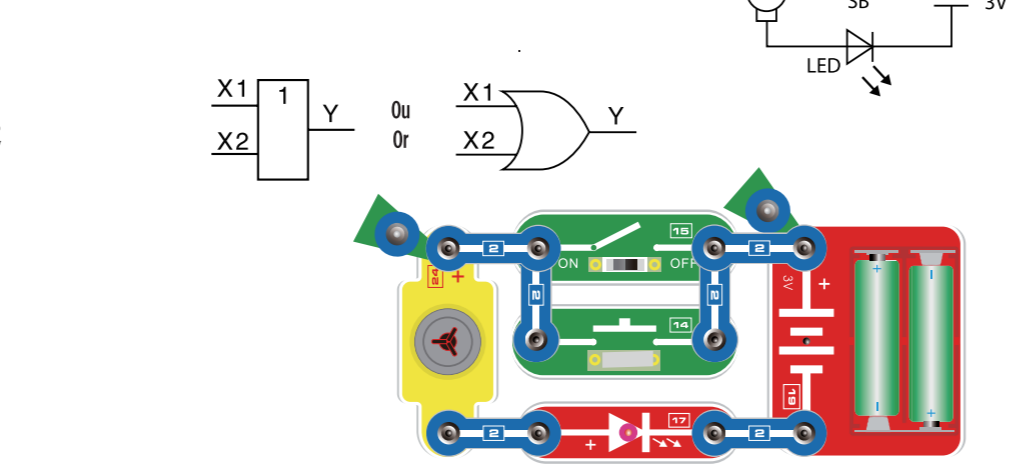
124. Logical element "AND"

Assemble the circuit. To make the LED light up, you have to simultaneously close the switch AND the button. This is the logical element "AND".



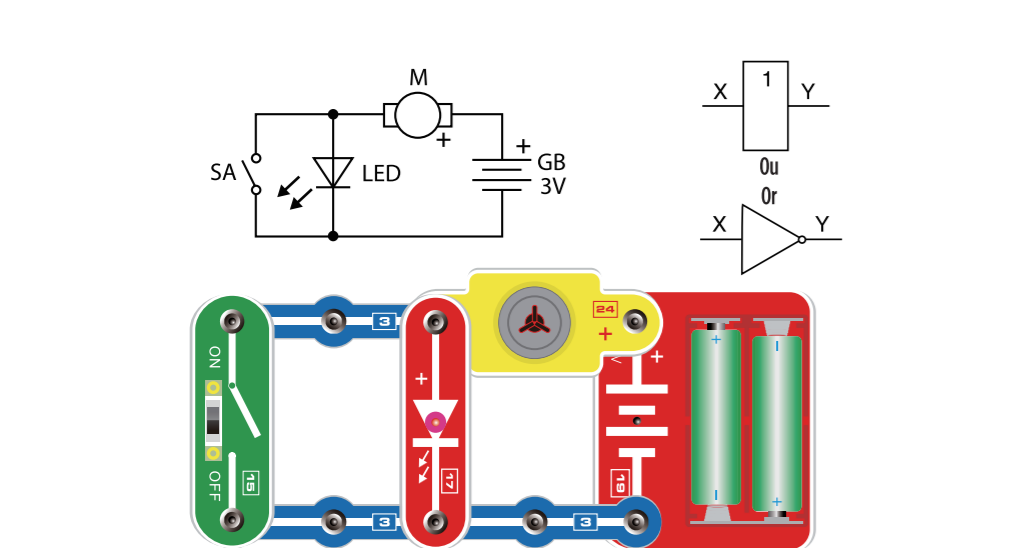
125. Logical element "OR"

The LED will light up if you turn on the switch OR the button. This is the logical element "OR".



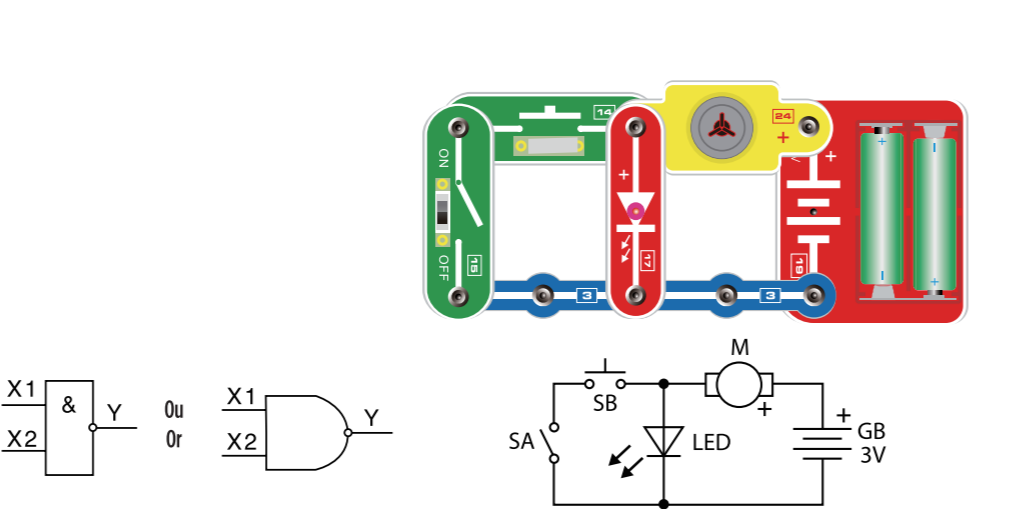
126. Logical element "NOT"

When the switch is turned on, the LED will NOT light up. This is the opposite of what would usually happen-when you turn on the switch, the LED goes out. This is the logical element "NOT".



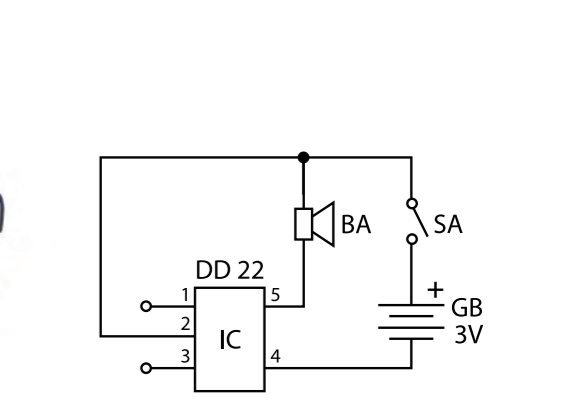
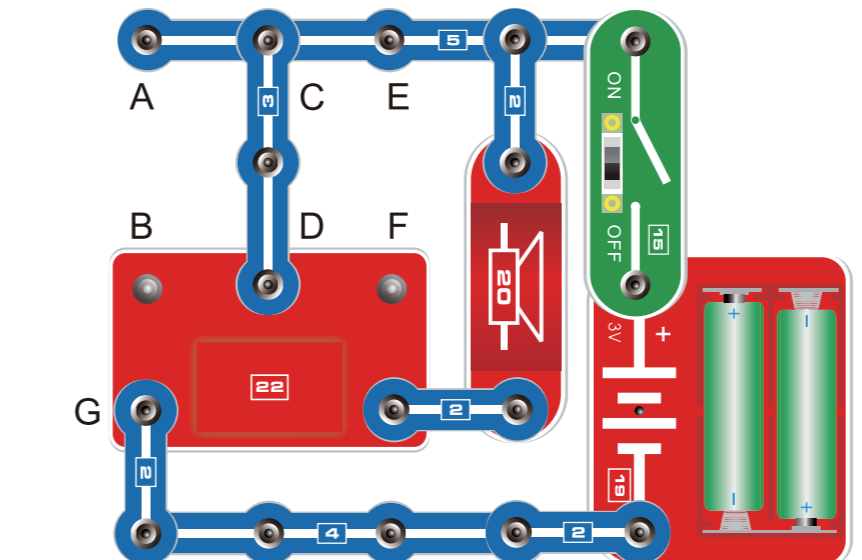
127. Logical element "AND-NOT"

When the switch AND the button are on, the LED will NOT light up. This is the logical element "AND-NOT".



128. Logical element "OR-NOT"

If the connection between the switch and the button is changed to parallel, the LED will NOT turn on when the switch OR the button are on. This is the logical element "OR-NOT".



129. Alternating sound and light

Assemble the circuit. Connect the phototransistor 132 to the F-E terminals. Close the switch 15 (ON). If the phototransistor is lit, then from the loudspeaker you'll hear a sound that resembles either shooting or laughter. If you shield the phototransistor from the light, you'll hear the sounds of a siren. Do you know anyone who laughs like that?

130. Unknown sound

Assemble the circuit as in the diagram. Now connect the terminals F-B using the wire buttons 1 and wires 3. Close the switch 15 (ON). You'll hear an unknown sound. Why not come up with a name for it?

131. Two sirens

Assemble the circuit as in the diagram. Connect the phototransistor 132 to the A-B terminals. Close the switch 15 (ON). If the phototransistor is lit, then you can hear the sound of fire engine sirens from the loudspeaker. If you shield the phototransistor from the light, you'll hear the sounds of a siren.

132. Magnet-activated police sirens

Assemble the circuit as in the diagram. Replace the switch 15 with the reed switch 13, and hold the magnet near the reed switch. You'll hear the sound of police sirens from the loudspeaker.

133. Magnet-activated fire engine sirens

Use the wire 3 to close the A-B terminals, and hold the magnet close to the reed switch. You'll hear the sound of fire engine sirens from the loudspeaker.

134. Magnet-activated ambulance sirens

Remove the wire that closes the A-B terminals. Close the B-G terminals with the wires 1, 2 and hold the magnet near the reed switch. You'll hear the sound of an ambulance sirens from the speaker.

135. Strange laughter activated by a magnet

Remove the wire that closes the B-G terminals. Connect the F-H terminals with the wires 2 and 1. Use the magnet to turn on the reed switch 13. You'll hear different sounds from the that resemble impish laughter or light machine gun fire from star wars.

136. Laughing Buddha activated by a magnet

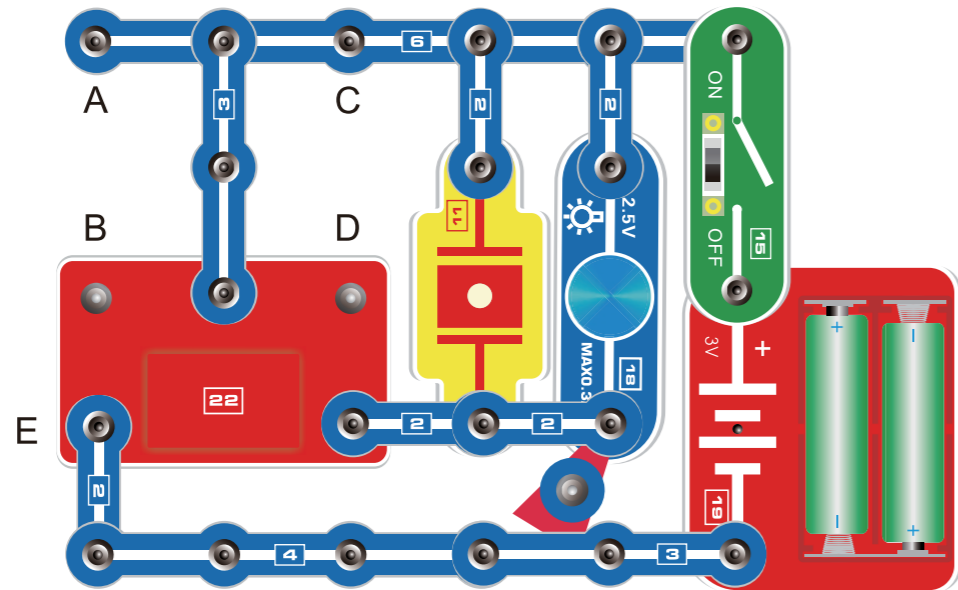
Remove the wires closing the F-H terminals. Use the two wire buttons 1 to connect the phototransistor 132 to the B-F terminals, and hold the magnet near the reed switch 13. Change the light of the phototransistor. You'll hear a sound coming from the loudspeaker. Some say this is the sound of Buddha laughing.

137. Flashing magnet-activated LED

Remove the phototransistor 132. Replace the loudspeaker 20 with the LED 17 (the "plus" is at the top), use the wire 3 to close the E-F terminals, and hold the magnet near the reed switch. The LED will flash.

138. Magnet-activated flashlight

Now, replace the LED 17 with the light-bulb 18, and hold the magnet near the reed switch. The light-bulb will start flashing.



139. Police sirens with light

Assemble the circuit. Close the switch **15** (ON), police sirens will sound and the lightbulb will light up.

140. Machine gun fire with flashes

Use the wire **3** to connect the C-D terminals, and you'll hear machine gun fire.

141. Fire engine sirens with light

Assemble the circuit as in the diagram. Use the wire **3** to connect the A-B terminals. The fire engine sirens will sound, and the light-bulb will light up.

142. Ambulance sirens with light

Open the A-B terminals. Use wires **2** and **1** to connect the B-E terminals. The ambulance sirens will sound.

143. Magnet-activated police sirens

Assemble the circuit as in the diagram. Replace the switch **15** with the reed switch **13** and hold the magnet near the reed switch. You will hear police sirens, and the light-bulb will light up.

144. Magnet-activated machine gun fire with light

Use the wire **3** to connect the C-D terminals. You can use the magnet to activate the sound of machine-gun fire.

145. Magnet activated fire engine sirens

Open the C-D terminals. Use the wire **3** to connect the A-B terminals. You can use a magnet to activate the fire engine sirens and light-bulb.

146. Magnet-activated ambulance sirens with flashes

Open the A-B terminals. Use the wires **2** and **1** to connect the B-E terminals. Now, when the light is on, you can use a magnet to activate the sound of the ambulance sirens.

147. Light-activated police siren

Assemble the circuit as in the diagram. Replace the light-bulb **18** with the phototransistor **132**, and close the switch **15** (ON). You'll hear police car sirens - the brighter the phototransistor, the louder the siren.

148. Light-activated machine gun fire

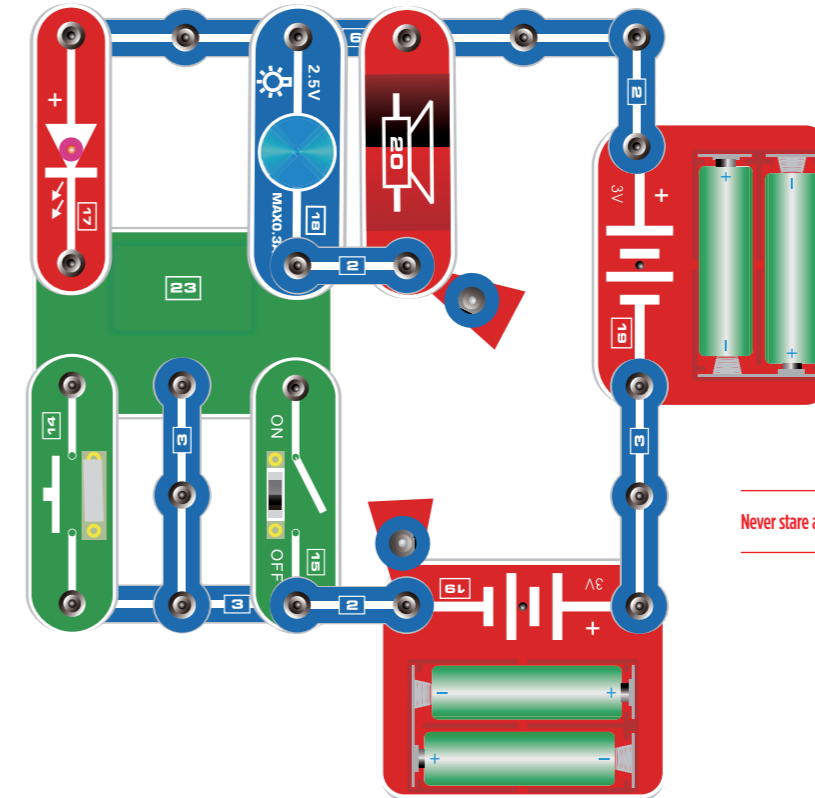
Use the wire **3** to connect the C-D terminals, and close the switch **15** (ON). You'll hear the sound of machine gun fire. The light controls the sound.

149. Light-activated fire engine siren

Open the C-D terminals. Use wire **3** to connect the A-B terminals, and close the switch **15** (ON). You'll hear the sound of the fire engine. The light controls the sound.

150. Light-activated ambulance siren

Open the A-B terminals. Connect the wires **2** and **1** to the B-E terminal, and close the switch **15** (ON). You'll hear sound of the ambulance siren. The light controls the sound.



151. Manually controlled quiet sounds of star wars with flashes

Assemble the circuit. Alternately close the switch **15** and the button **14**; each time you'll hear the sounds of different weapons and the LED **17** will flash. The light-bulb **18** won't be lit.

152. Magnet-activated quiet sounds of star wars with flashes

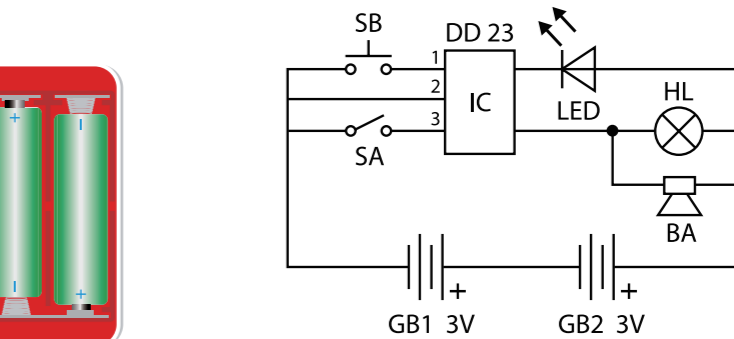
Replace the button **14** with the reed switch **13**. Now you can use a magnet to activate the sounds of star wars.

153. Light-activated quiet sounds of star wars with flashes

Assemble the circuit as in the diagram. Replace the switch **15** with the phototransistor **132**, and use one hand to shield the phototransistor from the light while pressing the button **14** with your other hand. You'll hear a wealth of sounds.

154. Touch-controlled quiet sounds of star wars with flashes

Replace the button **14** with the touch plate **12**. Now, by touching the touch plate with your hand, you can hear a wealth of sounds.



Never stare at burning light-bulbs and LEDs for very long!

155. Manually controlled loud sounds of star wars with flashes

Repeat the steps in project 151, but remove the light-bulb **18**. The sound you hear should be louder than in project 151.

156. Magnet-activated loud sounds of star wars with flashes

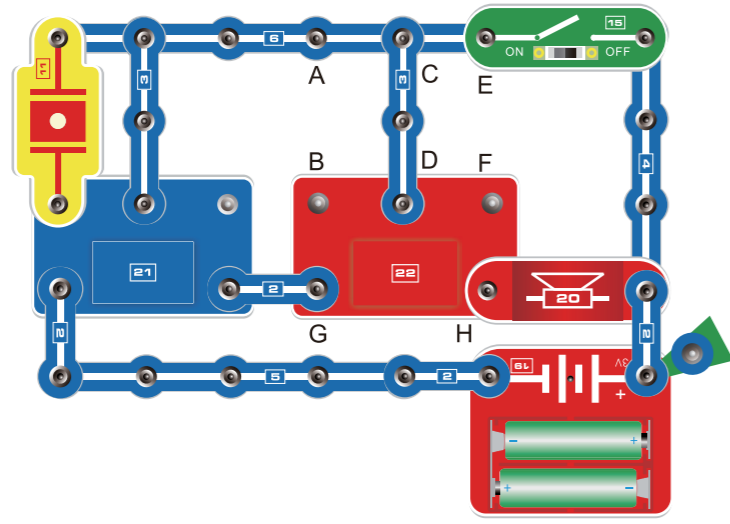
Repeat the steps in project 152, but remove the light-bulb **18**. The sound you hear should be louder than in project 152.

157. Light-activated loud sounds of star wars with flashes

Repeat the steps in project 153, but remove the light-bulb **18**. The sound you hear should be louder than in project 153.

158. Touch-controlled loud sounds of star wars with flashes

Repeat the steps in project 154, but remove the light-bulb **18**. The sound you hear should be louder than in project 154.



159. Mixed sounds

Assemble the circuit. Turn on the switch **15**. You'll hear a mixed sound of music and sirens from the loudspeaker. When the sound stops (about 15 seconds), clap your hands loudly in front of the piezo buzzer **11** or blow at it with all your force, and once again you'll hear sounds. Connect terminals E and F and you'll hear a birthday song from the military.

160. Electric motor - loudspeaker

Replace the loudspeaker **20** with the electric motor **24**. Close the switch **15** (ON). You will hear a combination of music and sirens from an electric motor - not as loud as from a speaker, but you will definitely hear it! If the engine starts turning, stop it. When the sound stops, say something out loud, clap your hands in front of the piezo buzzer **11** or blow on it with all your might, and you'll again hear the sounds.

161. Loudspeaker - microphone

Replace the electric motor **24** with the LED **17** (the "plus" is on the right), and the piezo buzzer **11** with the loudspeaker **20**. Close the switch **15** (ON). The LED will light up. When it goes out (in about 15 seconds), say something out loud or really blow into the speaker. If you have trouble speaking loud enough, then just tap the loudspeaker with your finger and the LED will light up. In this case, the loudspeaker works like a microphone.

162. Electric motor - switch

Replace the loudspeaker **20** with the electric motor **24**. Close the switch **15** (ON). The LED will light up. When it goes out (in about 15 seconds), just turn the motor shaft and the LED will light up again. Replace the LED **17** to the loudspeaker **20** and repeat the experiment. Close the A-B terminals, and repeat the experiment.

163. Manually-activated intermittent sounds of machine gun fire and music

Assemble the circuit as in the diagram. Replace the piezo buzzer **11** with the button **14**. Use the wires to connect the E-F terminals. Now you can use the button to activate the sounds again.

164. Manually-activated fire engine sirens with music

Open the E-F terminals, and close the A-B terminal. Now you can hear the sounds of the fire engine and music. As if a fireman is responding to an emergency on his birthday. This can happen.

165. Manually-activated ambulance sirens with music

Open the A-B terminals, and close the B-G terminals. Now you can hear the sounds of the ambulance and music. This, too, can happen.

166. Magnet-activated sirens with music

Open the B-G terminals. Connect the reed switch **13** to the A-B terminals. Close the switch **15** (ON). Use the magnet to turn the reed switch on and off - the sound of the sirens will change. The button **14** activates the sounds again.

167. Magnet-activated alternating sounds with music

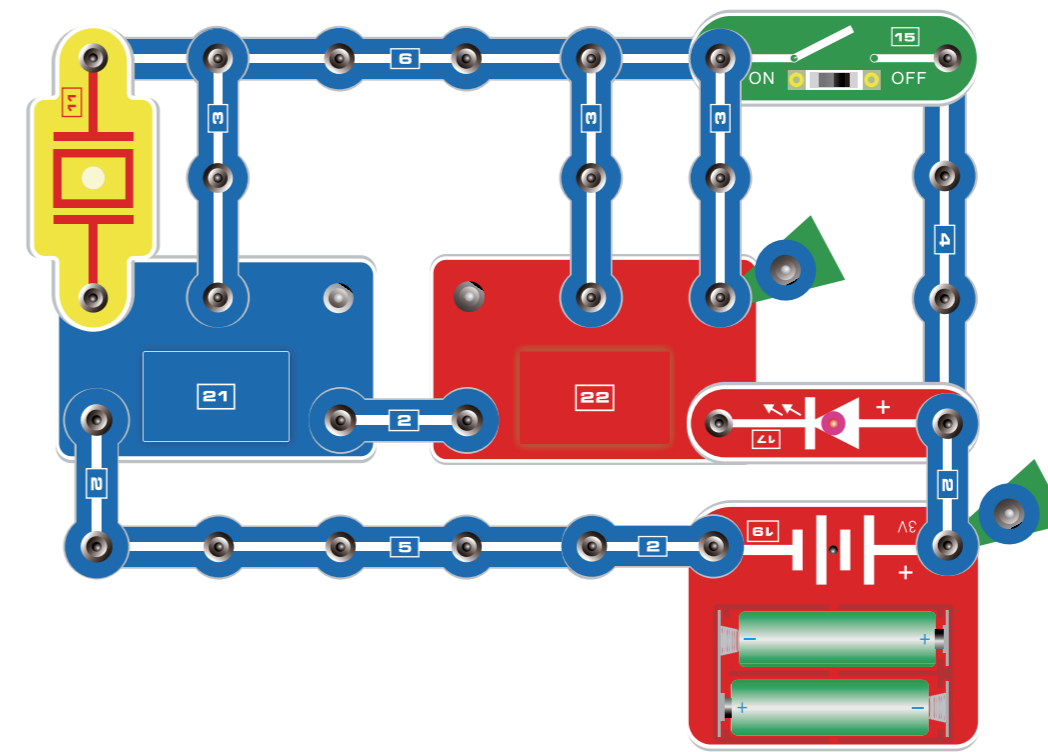
Now connect the reed switch **13** to the E-F terminals. Close the switch **15** (ON). Use the magnet to turn the reed switch on and off - the sound of the sirens will change. The button **14** activates the sounds again.

168. Magnet-activated cacophony

Now, using the two wires-1, connect the reed switch **13** to the B-F terminals. Close the switch **15** (ON). Use the magnet to turn the reed switch on and off with a magnet - you'll hear some real cacophony. The button **14** activates the sounds again. By the way, cacophony is the Greek word for "bad sound".

169. Magnet-activated gunfire and with music

Now connect the reed switch **13** to the E-F terminals. Using the wires **2** and **1**, close the B-G terminals. Close the switch **15** (ON). Use the magnet to turn the reed switch on and off - the sound of the sirens will change. The button **14** activates the sounds again.

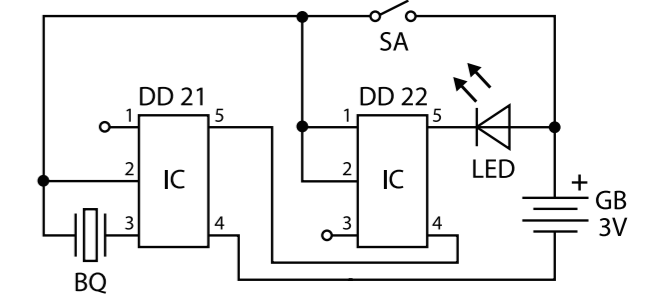


170. Manually-activated flashing LED

Assemble the circuit. Close the switch **15** (ON). After the LED stops blinking, loudly clap your hands or tap your finger on the piezo buzzer **11**. Replace the piezo buzzer with the button **14**. Now you can use a button to turn on the LED.

171. Flashing magnet-activated LED

Now replace the button **14** with the reed switch **13**. Close the switch **15** (ON), and the LED will blink and then go out. If you use the magnet to close and open the reed switch, the LED will again blink.

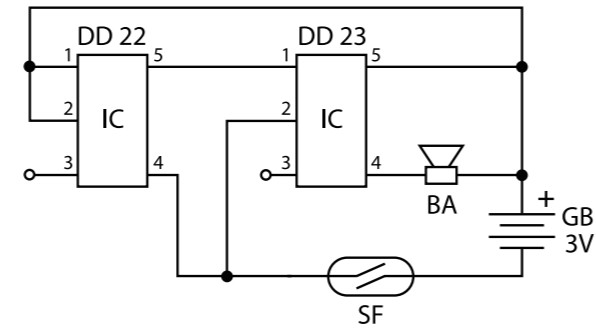
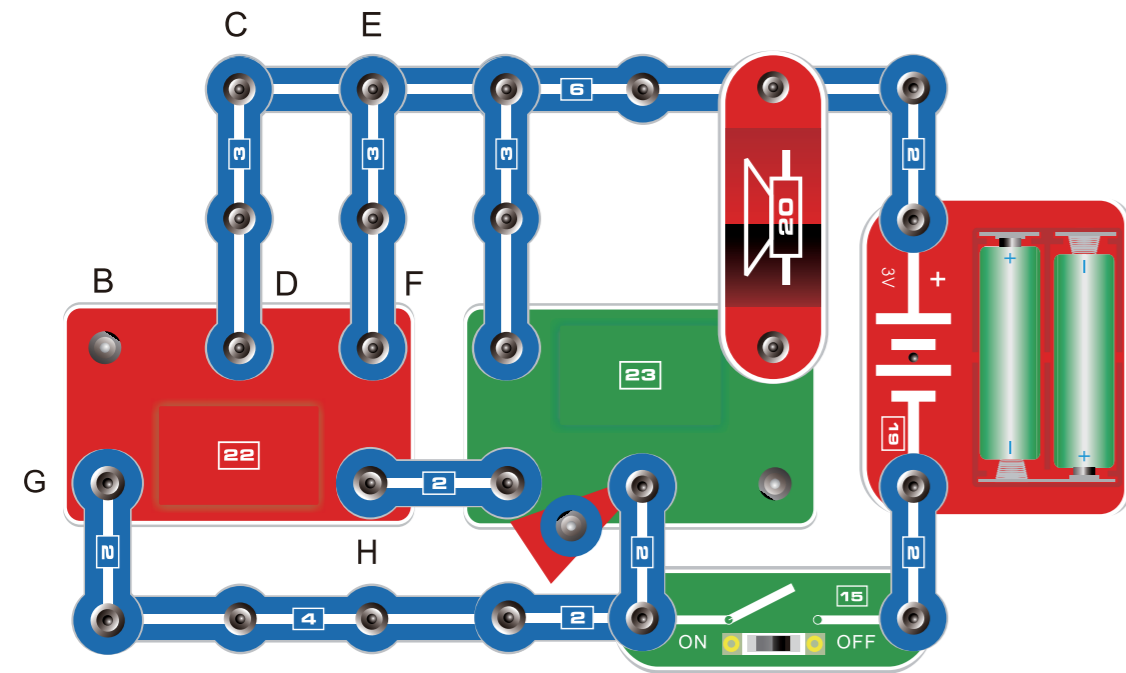


172. Manually-activated flashlight

Assemble the circuit as in the diagram. Replace the LED **17** with the light-bulb **18**. Repeat the steps from project 170.

173. Magnet-activated flashlight

Replace the button **14** with the reed switch **13**. When the light-bulb **18** turns off, use the magnet to close and open the reed switch, and the light-bulb will again blink.



174. Turning on star wars sound effect selectively

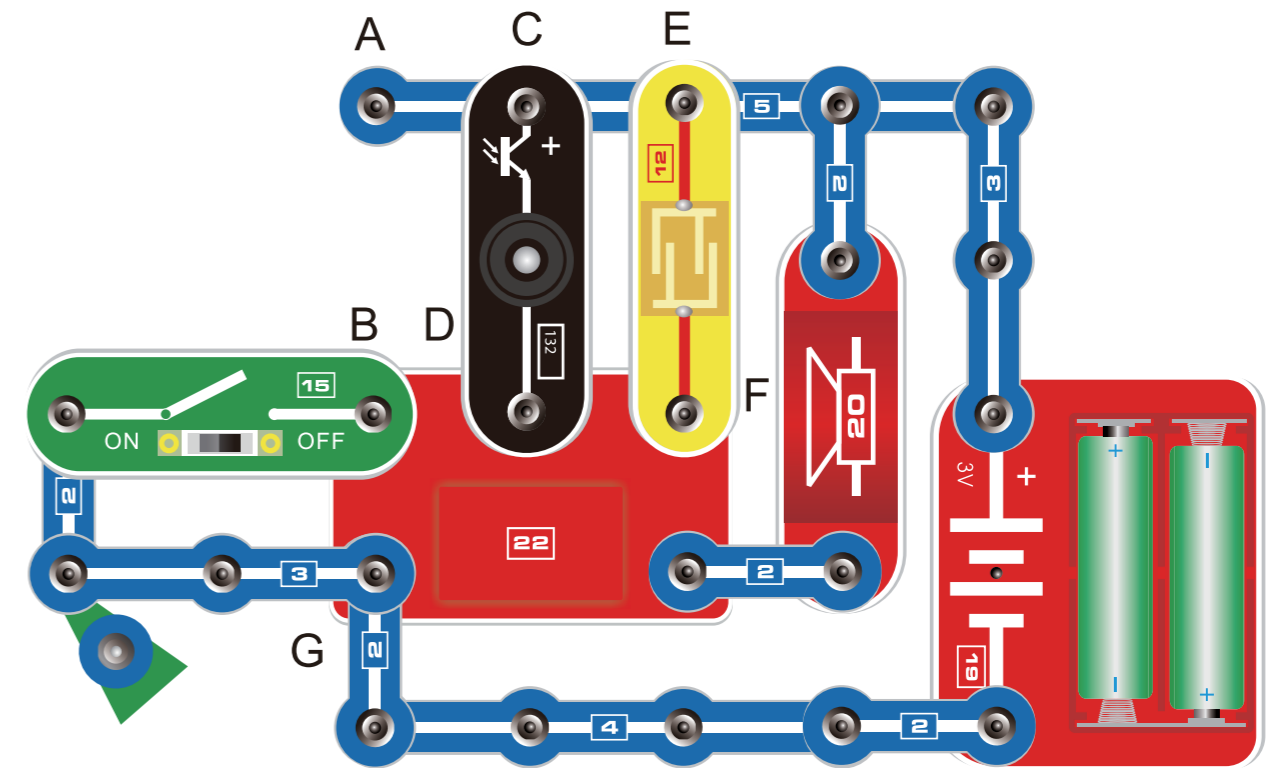
Assemble the circuit. Turn on the switch **15** - you'll hear the star wars sound effect. Turn off the switch. Remove the wire, which connects terminals E and F, replace it with the reed switch **13**. Turn on the switch **15**. Every time you bring the magnet up close to the reed switch **13** and take it away - you'll hear completely different sounds.

175. Magnetically-activated bombing sound

Replace the switch **15** with the reed switch **13**. Use the magnet to turn on the reed switch and you'll hear an aerial bombing sound.

176. Sound catcher

Assemble the circuit as in the diagram. Instead of a wire connecting E-F, install the phototransistor **132** and close the switch **15** (ON). When the phototransistor is lit, various sounds will play one in succession. But when you shield the phototransistor from the light, you can „catch“ the sound.

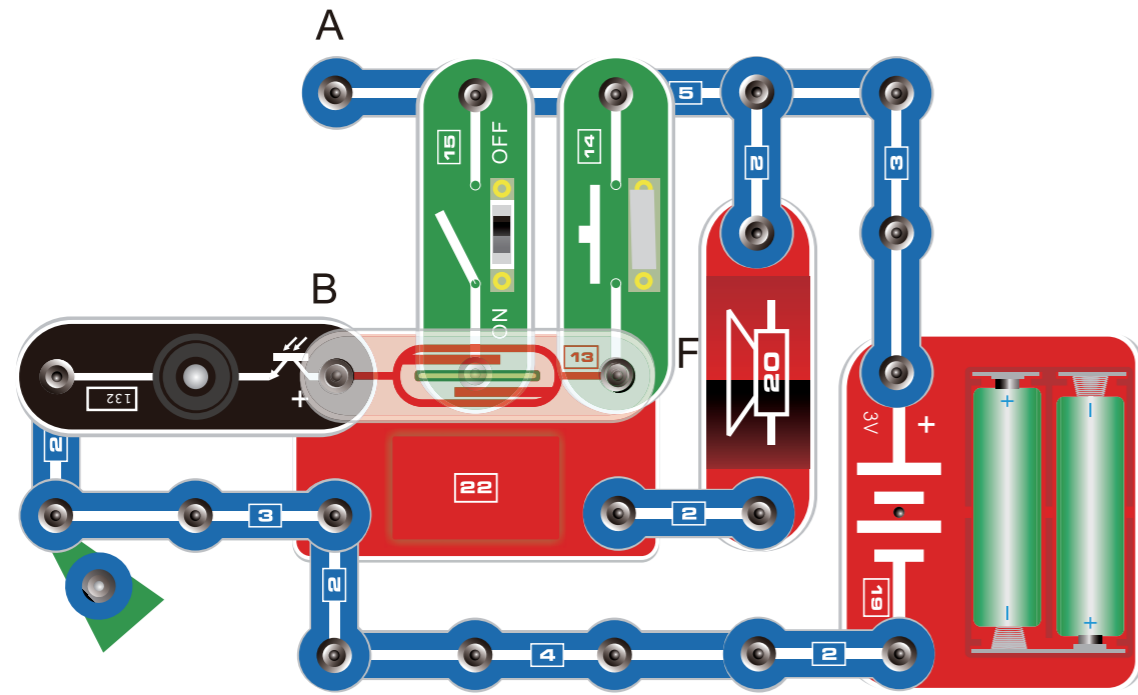


177. Drowsy sounds

This circuit only works when phototransistor **132**, which serves as a switch, is turned on. Assemble the circuit as shown in the illustration. Switch **15** is in the OFF position. Shield phototransistor **132** from the light - the circuit won't work. Shine a bright light on the phototransistor. Turn the switch ON and OFF by closing and opening it. Moisten a finger with water and touch touch plate **12**. Change the phototransistor's lighting in a smooth motion, shield the phototransistor from the light and listen to how the sound changes.

178. Drowsy sounds 2

Replace touch plate **12** with button **14**, and switch **15** with reed switch **13**. Close the button first, and then the reed switch, and gently shield the phototransistor from the light.

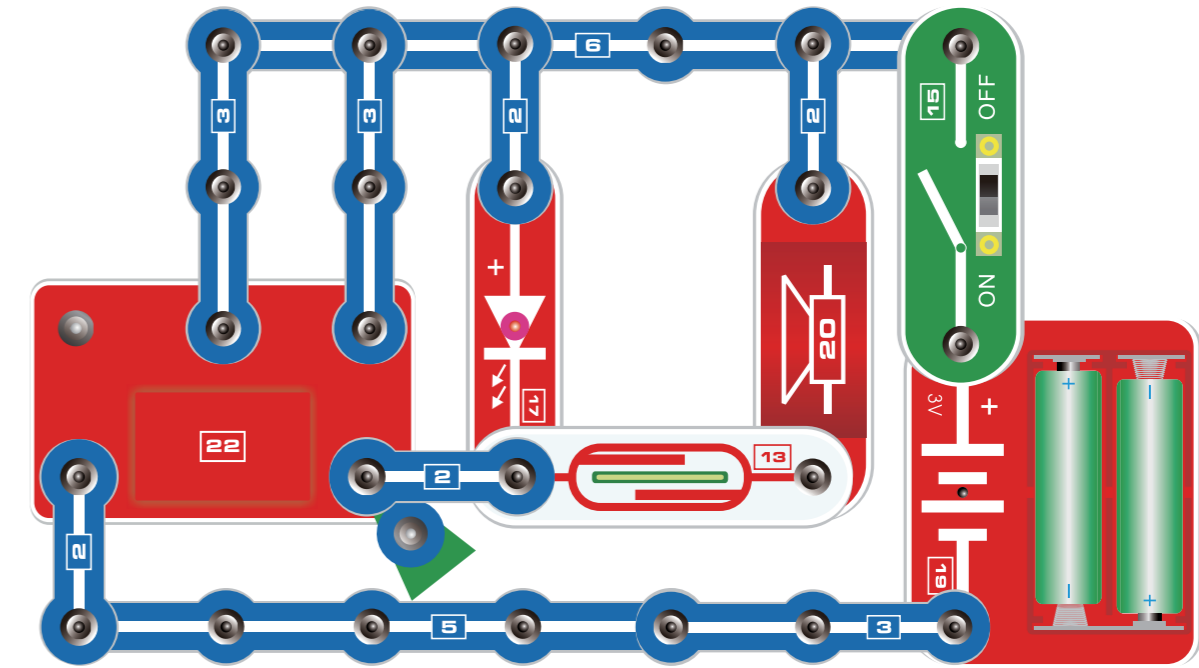


179. Four sounds

Assemble the circuit as shown in the illustration. Close switch **15** to turn it ON. You'll hear the first sound. First close the button **14**, then the reed switch **13** (using a magnet), and shield the phototransistor **132** from light to activate three more sounds. In this circuit, the kind of sound you generate doesn't depend on how bright the light is that shines on the phototransistor. All it does is activate one of the sirens. To hear the sound produced when you close reed switch **13**, you have to shield phototransistor **132** from the light.

180. Four sounds 2

Connect reed switch **13** to terminals A-B. Use a magnet to close the reed switch. Now you'll hear a completely different sound when the B-F pins are closed.



181. Light - Sound

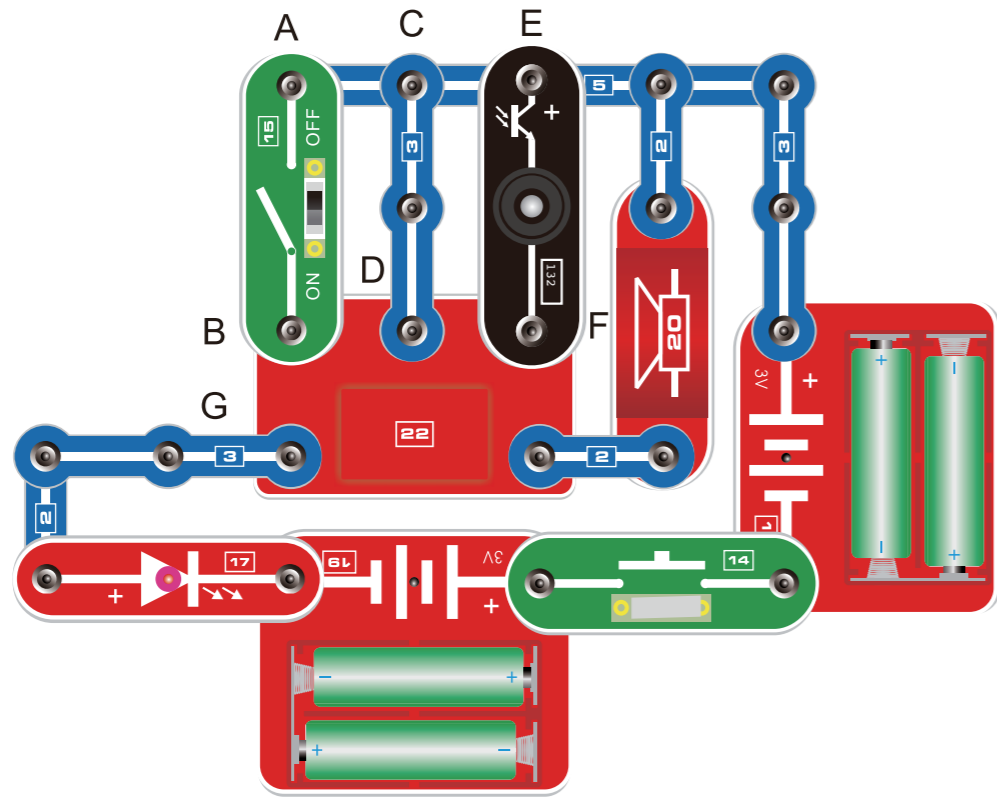
Assemble the circuit as shown in the illustration. Close switch **15** to turn it ON. The LED **17** will blink, but you won't hear a sound. Use a magnet to close reed switch **13**. You'll hear the sound of shots being fired from the loudspeaker in tune with the blinking of the LED.

182. Light - Sound 2

Replace reed switch **13** with button **14** it will now serve as the connection to the loudspeaker **20**. Replace button **14** with light-bulb **18** - now when the power is turned on, the LED will light up at that same time the sound is heard, while the lamp barely flickers (this is because a much larger current than that produced by the LED is required to activate the lamp). Replace light-bulb **18** with electric motor **24** - now when you turn on the power, at one and the same time, the LED lights up and sound is heard, while the motor is activated in time with them.

183. Light - Sound 3

Assemble the circuit as shown in the illustration. Replace the LED **17** with the loudspeaker **20**. Now, when you close switch **15** turning it ON, you'll hear a sound from the loudspeaker, but the LED won't light up. Use the magnet to close reed switch **13** - the led will start flashing.



184. Fun sounds

Assemble the circuit as shown in the illustration. Switch **15** is in the OFF position. Shield phototransistor **132** from the light. Briefly press button **14**. Keep on pressing the button, making sure light is hitting the phototransistor. Close the switch to turn it ON. Change the intensity of the light hitting the phototransistor.

185. Fun sounds 2

Swap switch **15** and phototransistor **132**. Press button **14**, and also change the status of the switch (ON/OFF) and the intensity of the light hitting the phototransistor.

186. Fun sounds 3

Remove switch **15**. Connect phototransistor **132** to the E-F pins. Close the B-G pins with wire **2**. Press button **14** and change the intensity of the light hitting phototransistor **132**.

187. Motor sounds

Assemble the circuit as shown in the illustration. Switch **15** is in the OFF position. Swap button **14** and switch **15**. Instead of loudspeaker **20**, install electric motor **24**. If you have long hair, make sure that you don't get it caught in the rotor of the motor. Close the switch to turn it ON. Gently tap your finger on top of the electric motor to stop it. Listen, the motor, although quietly, will reproduce signals just like the loudspeaker did.

188. Lamp and LED power consumption

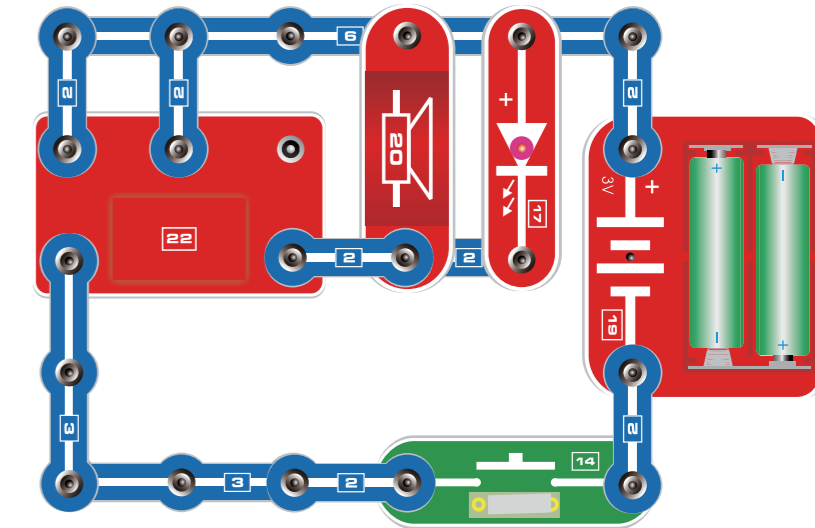
Assemble the circuit as shown in the illustration. Switch **15** is in the OFF position. Replace the wire **3** connected to terminal G with the light-bulb **18**. Press button **14**. The LED **17** will light up and the loudspeaker will emit sound, but the lamp won't light up. You see, to activate both the LED and the sound circuit, there isn't enough current left over to turn on the lamp.

189. Loud Morse Code

Assemble the circuit. Press button **14** briefly, and you will hear „Morse“, as the Morse code is sometimes called. To really convey words, you need to study the alphabet itself (see table). A very short press on a button is a „dot“, and a slightly longer press is a „dash“. The duration of the dash is three times the duration of the dot. There are 7 „dots“ of silence between words.

190. Quiet Morse Code

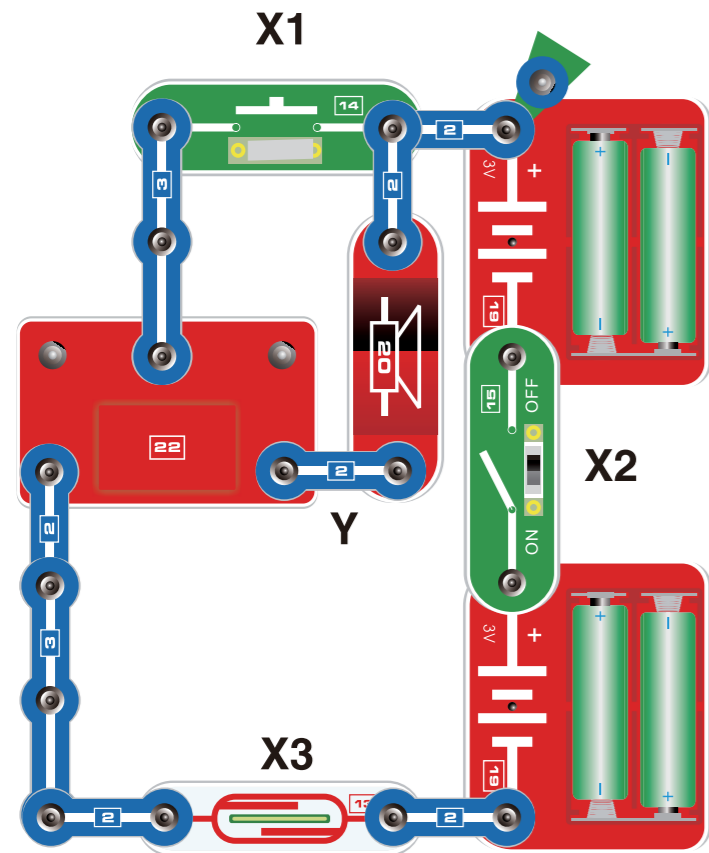
Replace the speaker **20** with the piezoelectric speaker **11**, now the sounds won't disturb anyone.



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

The most famous Morse code signal in the world, which is still used today, is the SOS help signal. Be sure to remember it and practice the transmission:



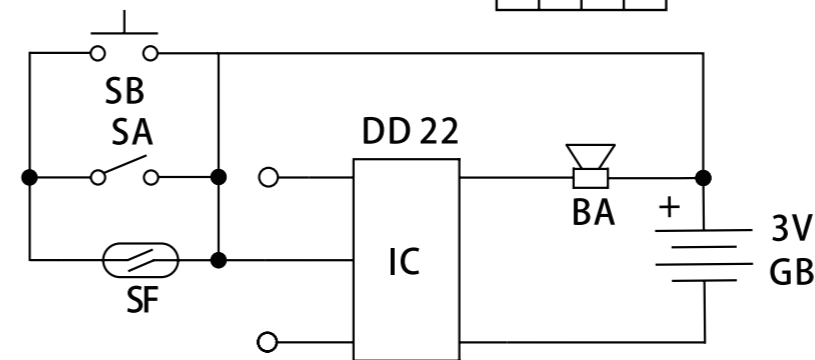
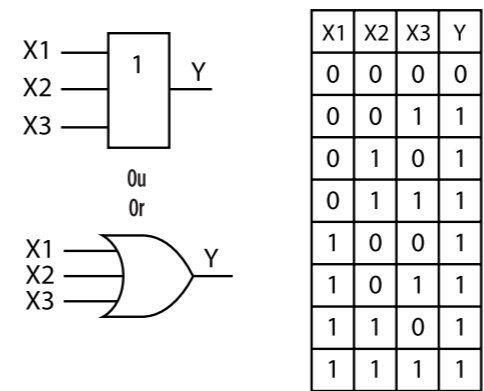
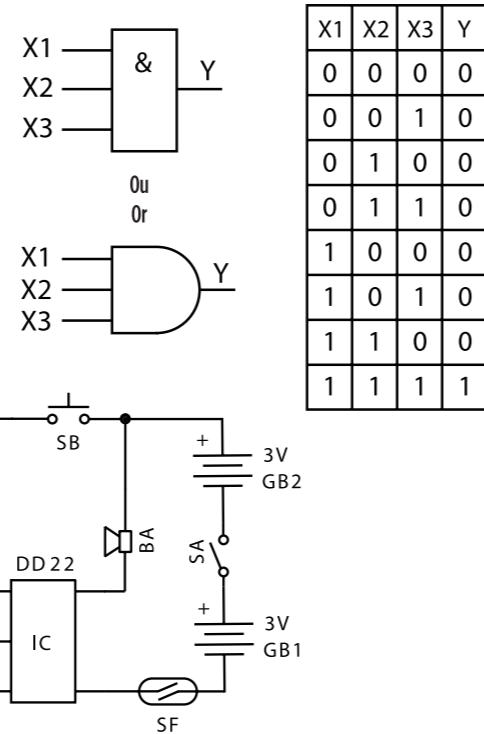


191. Logic element "3 AND" with sound

Assemble the circuit. In order for the sounds of the siren to be heard from the speaker, both reed switch **13** and button **14**, and switch **15** need to be pressed simultaneously. The logic element „3 AND“ works according to this principle.

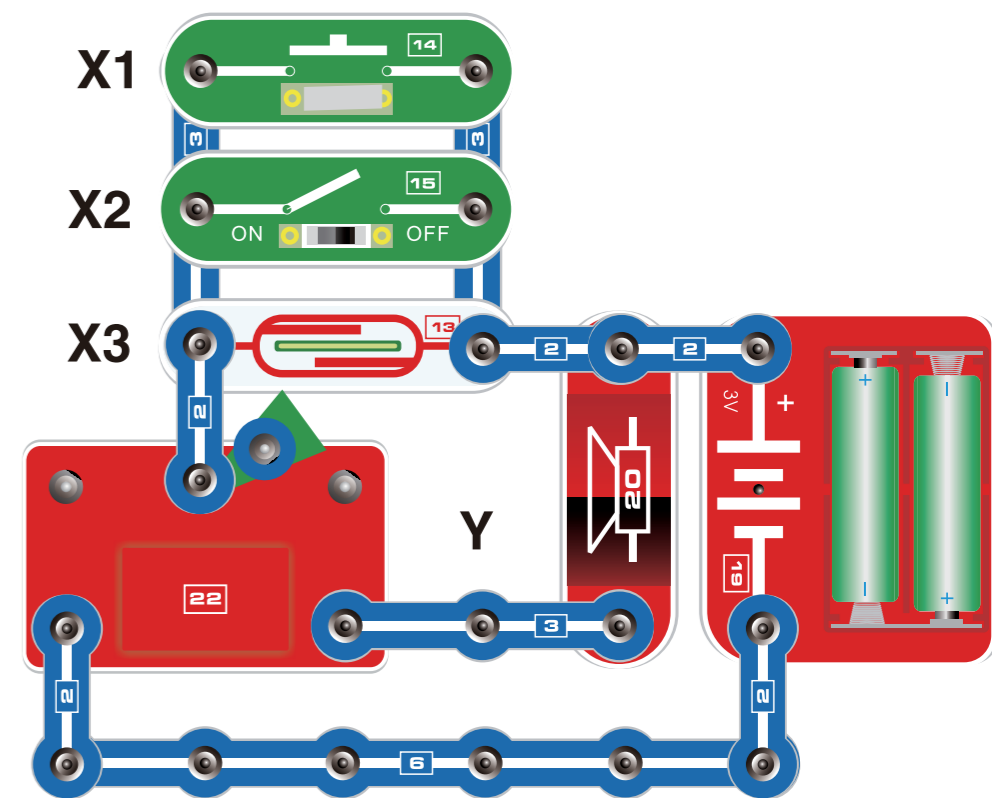
192. Logic element "3 AND" with light

Replace speaker **20** with LED **17** ("plus" above - see circuit). The LED will light up only when all three switches **13**, **14**, **15** are closed simultaneously.



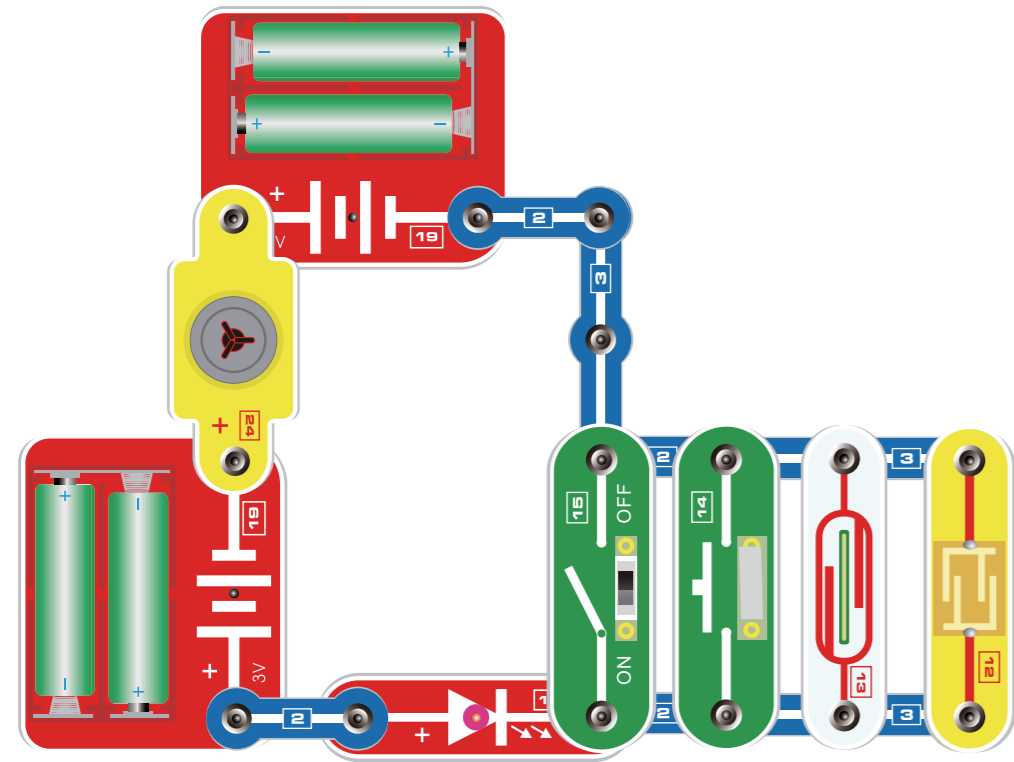
193. Logic element "3 OR" with sound

Assemble the circuit. When closing EITHER reed switch **13**, OR button **14**, OR switch **15**, the siren will sound. The logic element "3 AND" works according to this principle.



194. Logic element "3 OR" with light

Replace speaker **30** with LED **17** ("plus" above - see circuit). Now, when any of the switches **3**, **14** or **15** are closed, the LED will light up.

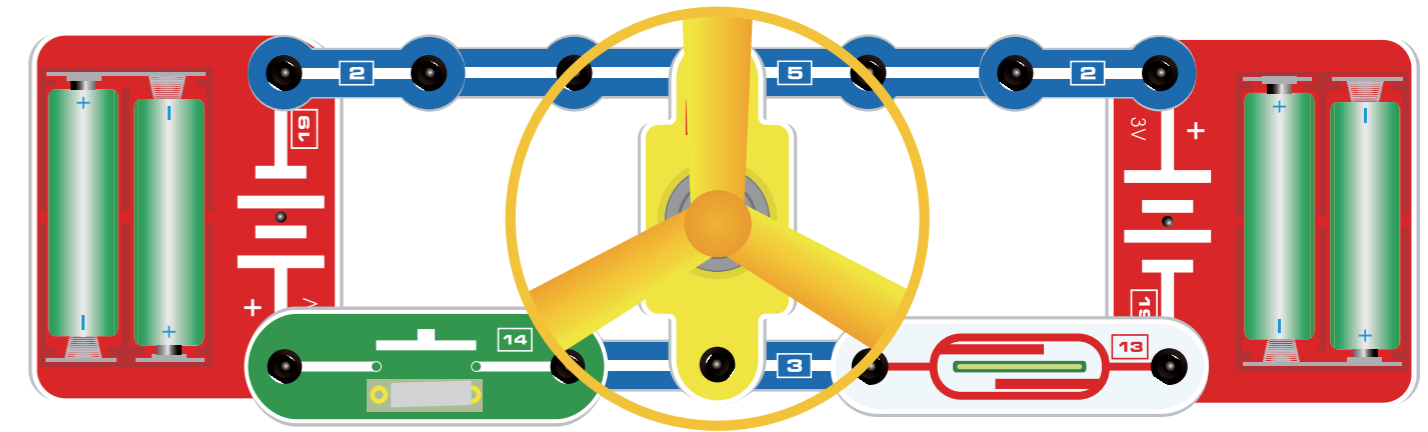
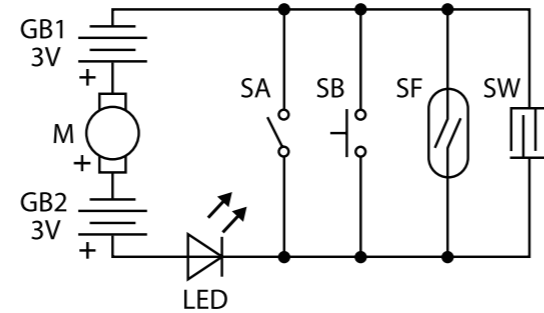


195. Switch 1

Assemble the circuit. Open breaker **15** (ON) – LED **17** will switch on. Open the breaker (OFF) – the LED will go out. Press and release button **14**. With the help of a magnet, close and open the reed switch “**13**”. The LED will turn on and off. But the electric motor **24** will rotate if it is helped a little by turning the shaft. Now touch the sensor plate **12** with a dry finger – nothing happens. Wet your finger with water and touch the sensor plate; the LED will barely light up and the motor will not work.

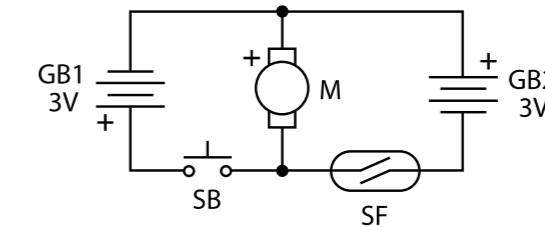
196. Switch 2

Replace LED **17** with bulb **18**. Close switch **15** (ON) – the bulb will first light up brightly, and then the brightness will decrease and the engine will rotate. Open the breaker (OFF). Press and release button **14**. With the help of a magnet, close and open the reed switch “**13**”. Now touch the sensor plate **12** with a dry finger – nothing happens. Wet your finger with water and touch the touch pad; nothing will work now either. Try to explain why that happens.



197. Changing the direction of rotation

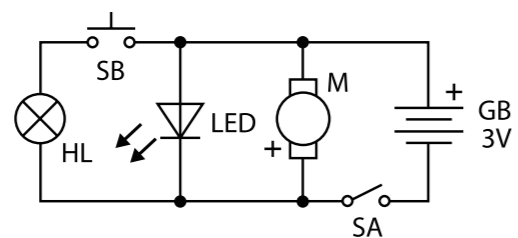
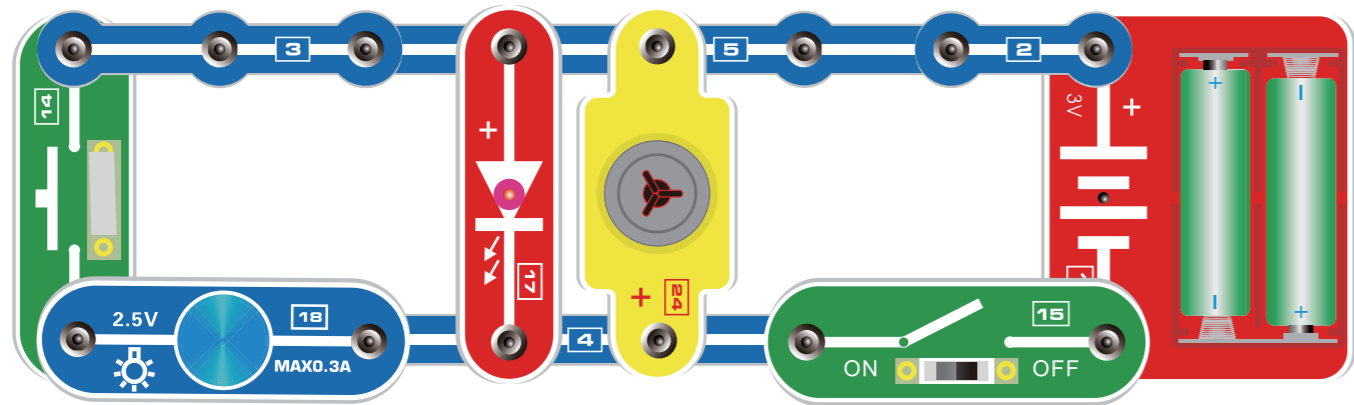
Assemble the circuit. Press and release button **14** – the propeller will rotate counterclockwise. Using a magnet, close and open reed switch **13** – the propeller will rotate clockwise. Change the polarity of the electric motor connection (“plus” below). Make sure the circuit works the other way around.



198. Stopping the engine

Replace switch **13** with switch **15**. Close breaker **15** (ON). The propeller will start to rotate clockwise. Press button **14** – the propeller will stop, but if you continue to hold it, it will start rotating in the other direction.

We don't recommend simultaneously closing the button and the reed switch (switch) for a long time!

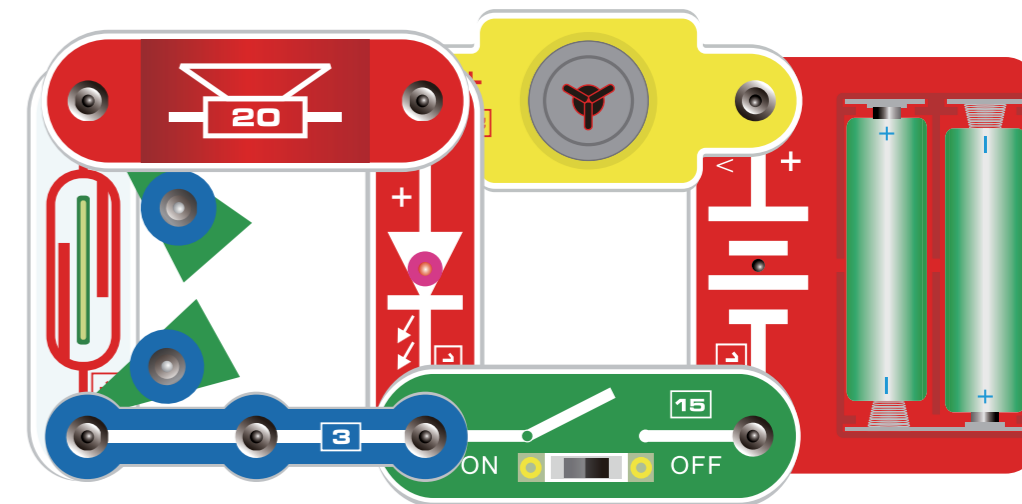


199. Parallel connection of electric motor, LED and bulb

Assemble the circuit. Close breaker **15** (ON). The electric motor will start to rotate, and the LED will light up. Press button **14** - the bulb will light up, but the sound of the electric motor will change - it will rotate a little slower. The brightness of the LED will also decrease slightly.

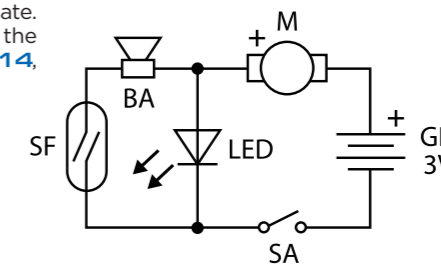
200. LED influence test

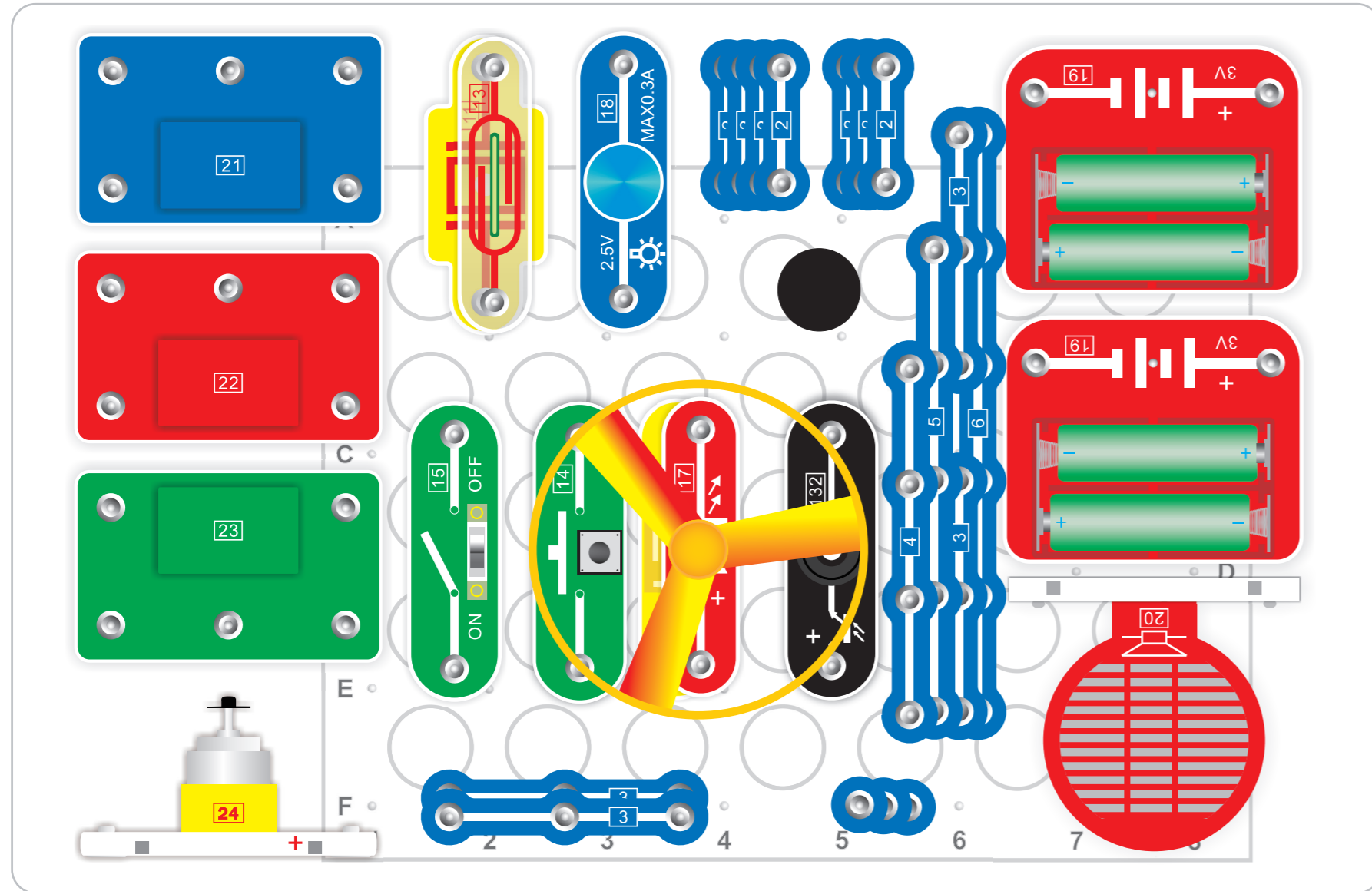
Swap bulb **18** and LED **17** ("plus" to the left). Close breaker **15** (ON). Press button **14** - the LED will light up, but the bulb and the electric motor will work without changes. This means that, unlike a bulb, an LED consumes a small current and practically doesn't affect the operation of the electric motor; it is therefore more advisable to choose it as an indicator of operation.



201. Race car sound

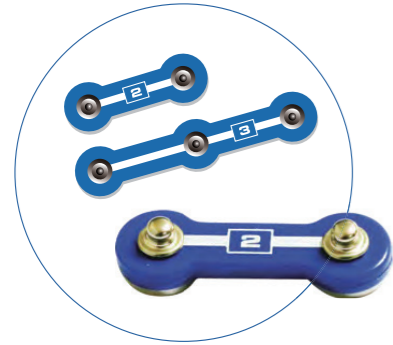
Assemble the circuit. Close breaker **15** (ON). The LED will light up, but the motor won't rotate. Bring the magnet to reed switch **13**. The LED will go off, the electric motor will start, and the sounds of a sports car will be heard from the speaker. Replace reed switch **13** with button **14**, the sound can now be controlled by pressing a button.



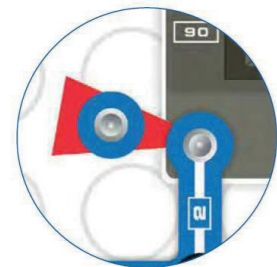


DESCRIPCIÓN DE LAS PIEZAS

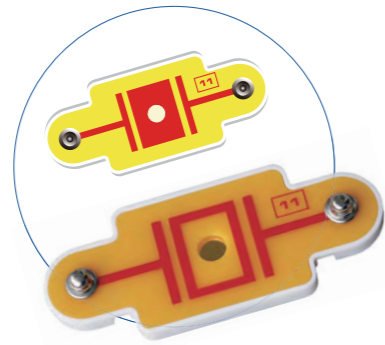
CABLES



Los cables rígidos azules se utilizan para conectar otros componentes. Se utilizan para transportar electricidad y no afectan al rendimiento del circuito. Tienen diferentes longitudes para facilitar la disposición de los componentes en la placa de montaje.



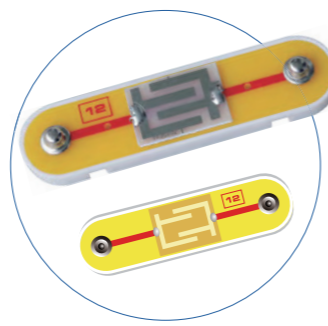
ZUMBADOR PIEZOELÉCTRICO



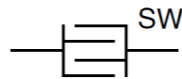
Un zumbador piezoeléctrico es un dispositivo que, cuando se le aplica corriente, puede producir un sonido o emitir ultrasonidos. Sin embargo, también tiene el efecto contrario: si las placas se deforman, se forma una tensión en los conductores, lo que significa que puede utilizar el dispositivo piezoeléctrico como micrófono. Un dispositivo piezoeléctrico a veces se denomina zumbador. En los diagramas eléctricos se indica así:



PLACA TÁCTIL

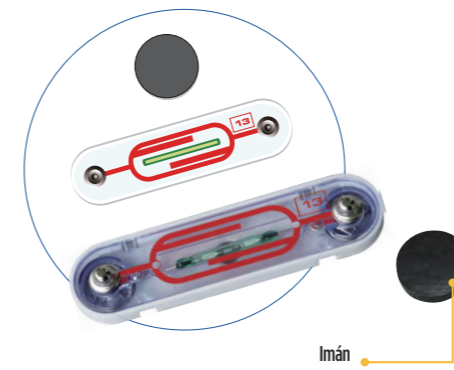


Una placa táctil (o sensor) es un dispositivo que puede funcionar como un interruptor, aprovechando la capacidad que tiene la piel humana para conducir la corriente eléctrica. Si toca la placa táctil, cierra un circuito y este empieza a funcionar. En los diagramas eléctricos se indica así:



Cuanto más nerviosas se ponen las personas, más pegajosas tienen las manos por la transpiración, lo que provoca que se conduzca aún más corriente a lo largo de la piel. Este principio subyace en las operaciones básicas de los «detectores de mentiras».

INTERRUPTOR DE LÁMINAS Y EL IMÁN



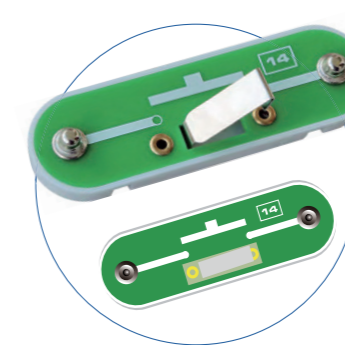
El interruptor de láminas es una bombilla de cristal que tiene en su interior dos lazos de corriente abiertos de metal. En esta posición, no puede pasar la corriente. Pero si le acerca un imán, los contactos se cierran (se oye un pequeño clic) y ya puede pasar la corriente. Los interruptores de láminas se utilizan en dispositivos como alarmas de seguridad, juguetes, equipos domésticos, etc. Si retiramos la cubierta protectora de plástico, tiene este aspecto:



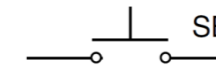
En los diagramas eléctricos se indica así:



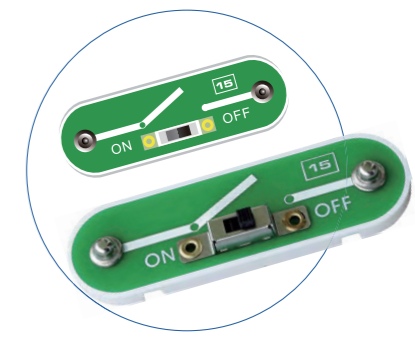
BOTÓN



Los botones pueden tener todo tipo de formas y apariencias, pero todos tienen una función principal: permitir el paso de la corriente cuando se pulsan. Los encontramos en lugares como los timbres de las puertas y los botones de los ascensores. Un botón no influye en la finalidad de un circuito, solo controla cuándo funciona. Un botón también puede controlar el funcionamiento de una parte de un circuito, o de un elemento de un circuito. En los diagramas eléctricos se indica así:



INTERRUPTOR



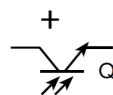
El interruptor tiene dos posiciones: ON, cuando la corriente puede pasar a través del interruptor, u OFF, que interrumpe el circuito y detiene el paso de la corriente. Es como los interruptores de la luz que hay en las habitaciones de casa. En los diagramas eléctricos se indica así:



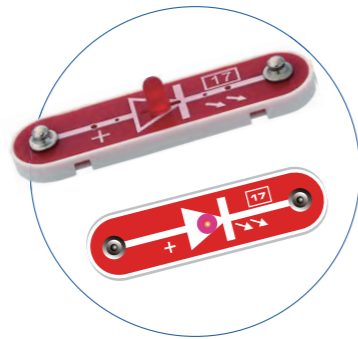
FOTOTRANSISTOR



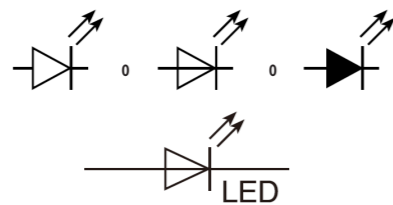
El fototransistor es un tipo de dispositivo semiconductor que puede convertir señales luminosas en señales eléctricas. Tiene tres electrodos: emisor, base y colector, cuando el electrodo base no está conectado y hacia el exterior, sirve de ventana receptora de luz. Cuando la luz está encendida en la base, la resistencia entre los electrodos cambia, lo que permite controlar la corriente entre el emisor y el colector en función de la intensidad de la luz. En los diagramas eléctricos se indica así:



LED ROJO



LED es la sigla de Light-Emitting-Diode (diodo emisor de luz). No es una bombilla, sino un dispositivo eléctrico semiconductor. Se enciende cuando lo atraviesa una corriente eléctrica. La polaridad es muy importante a la hora de conectarlo: conéctelo siempre correctamente. Si utiliza un LED en su circuito, debe incluir también una resistencia. El LED de este kit de electrónica ya incluye una resistencia incorporada - 20 Ω. En los diagramas eléctricos se indica así:



BOMBILLA

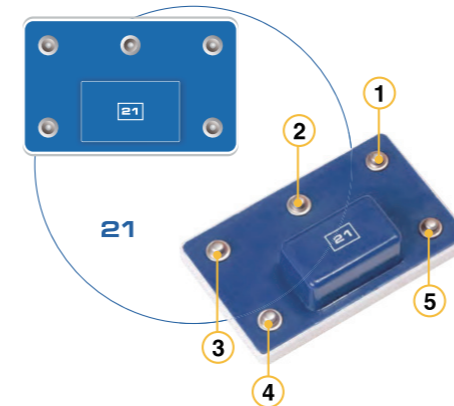


Las bombillas de este tipo funcionan haciendo pasar una corriente eléctrica a través de un filamento metálico muy fino dentro de la bombilla (de hecho, la bombilla está ahí para proteger este filamento). La corriente hace que el filamento se caliente, y este calor produce la luz que queremos. La bombilla de cristal protege el filamento, y también nos protege a nosotros del filamento potencialmente caliente del interior. A pesar de la activa promoción de las luces de diodos LED como alternativa, las bombillas convencionales con «filamento» siguen produciéndose en gran medida. Presentan una serie de ventajas y características que otros tipos de luz no pueden ofrecer de manera adecuada. La bombilla suministrada con este juego está dentro de una carcasa protectora semitransparente. Sin esta carcasa, esto es lo que se ve:



**¡Nunca mire la bombilla durante mucho tiempo!
¡Puede dañarle los ojos!**

CIRCUITO INTEGRADO

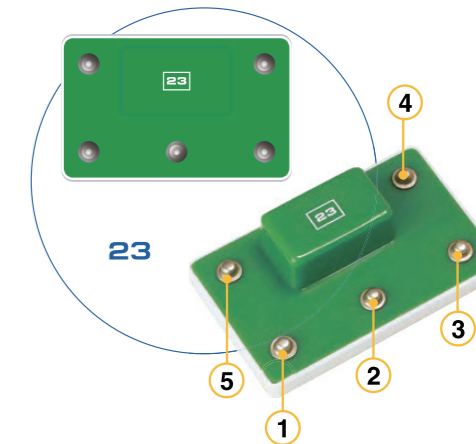
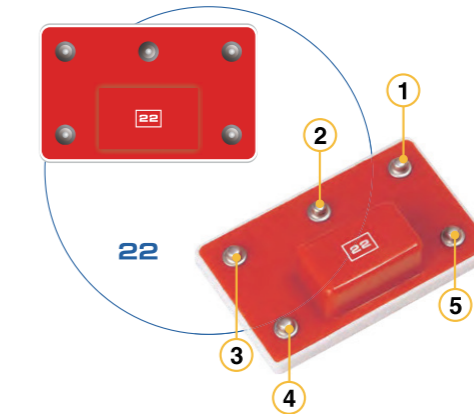


Módulos **21** y **22**

Clavija 1 - Control 1
Clavija 2 - Tensión de alimentación +
Clavija 3 - Control 2
Clavija 4 - Tensión de alimentación -
Clavija 5 - Salida

Un microcircuito es un semiconductor de cristal, que incluye transistores, diodos, condensadores y resistencias que se conectan para cumplir las funciones de amplificadores, memoria, generadores, transformadores, etc. Hoy en día encontramos microcircuitos en casi todas partes: ordenadores, teléfonos, coches, aviones, etc. Los microcircuitos suelen denominarse «chips» o CI (circuito integrado).

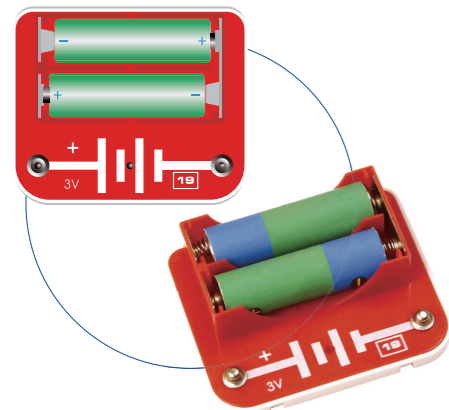
Módulo **21** - CIRCUITO INTEGRADO DE MÚSICA
Módulo **22** - CIRCUITO INTEGRADO DE SEÑALES
Módulo **23** - CIRCUITO INTEGRADO DE STAR WARS



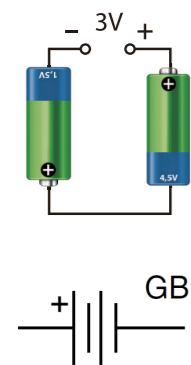
Módulo **23**:

Clavija 1 - Control 1
Clavija 2 - Tensión de alimentación -
Clavija 3 - Control 2
Clavija 4 - Salida
Clavija 5 - Tensión de alimentación +

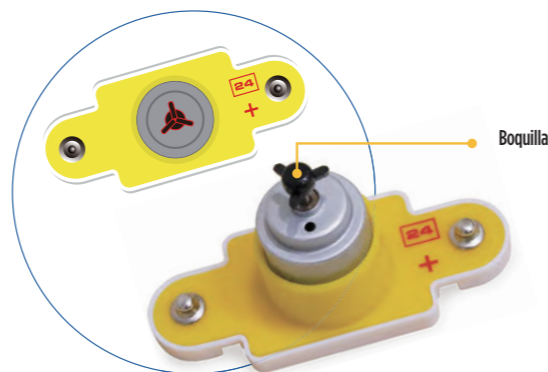
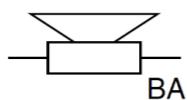
Los primeros microcircuitos integrados se fabricaron en 1958.



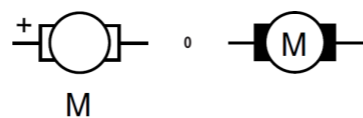
Las pilas que se pueden utilizar en este juego de electrónica son de tamaño AA, de 1,5 voltios, o pilas recargables de 1,2 V (no incluidas). La tensión máxima del circuito es de 6 voltios, muy inferior a la de los circuitos eléctricos domésticos. Queremos recordarle una vez más que nunca debe cortocircuitar las pilas. En los diagramas eléctricos se indica así:



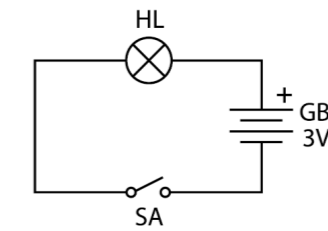
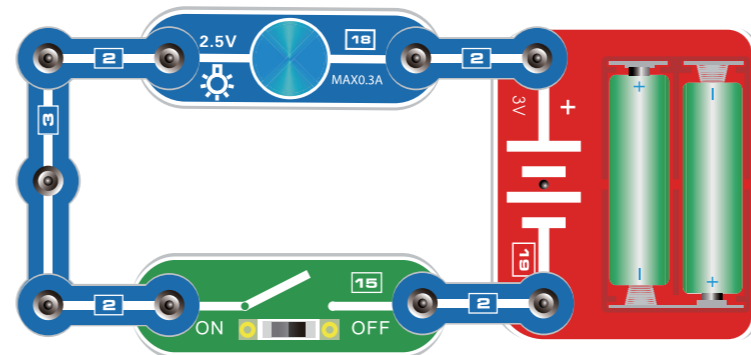
Un altavoz puede transformar las oscilaciones eléctricas en ondas sonoras. Encontramos altavoces en auriculares, televisores, ordenadores, altavoces de equipos de música y en muchos otros usos. En los diagramas eléctricos se indica así:



Un motor eléctrico puede convertir la electricidad en movimiento mecánico. Cuando la corriente circula por el motor, hace girar el eje del mismo. En el eje del motor hay un conector al que se pueden fijar diferentes accesorios. En los diagramas eléctricos se indica así:



!!! Cuando instale la hélice en el motor, NO la presione. En su lugar, monte con cuidado la hélice en el árbol.

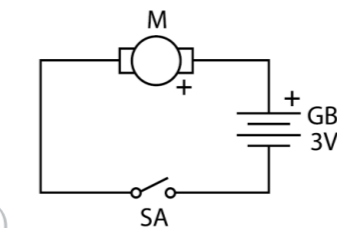
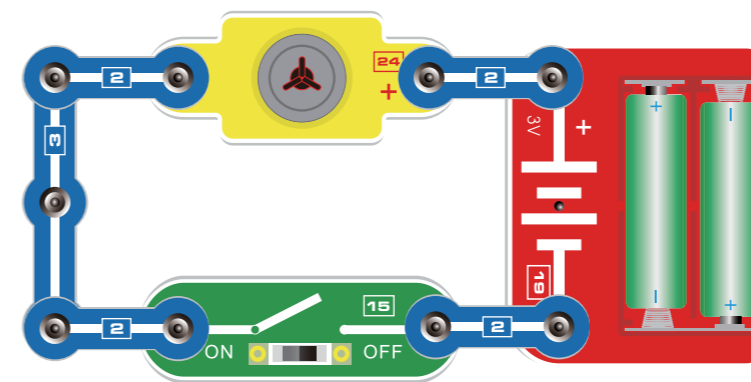


1. Lámpara

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Al accionar el interruptor 15, la lámpara se enciende. Se apaga cuando se desconecta el interruptor 15.

2. Lámpara de activación magnética

Cuando el interruptor 15 se sustituye por un interruptor de láminas 13, se puede utilizar el imán para activar la lámpara. Cuando el imán se coloca junto al interruptor de láminas, la lámpara se enciende. Cuando se retira el imán, la lámpara se apaga.



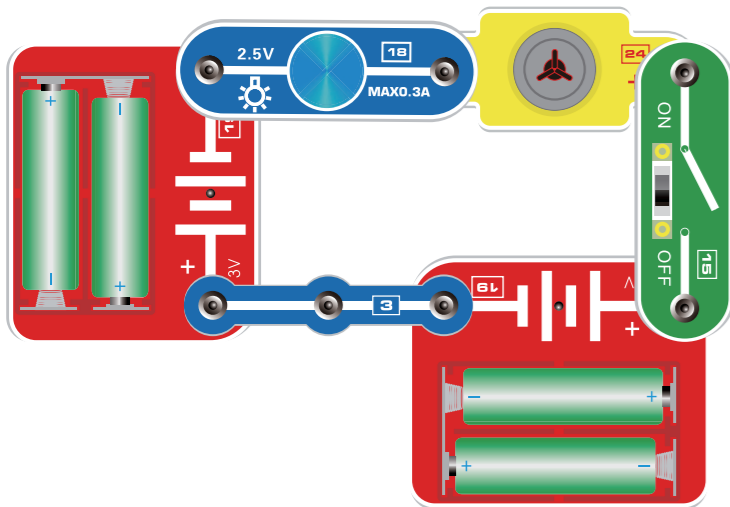
3. Ventilador eléctrico

En primer lugar, instale la hélice del ventilador y, a continuación, encienda el interruptor 15. El ventilador se pone en marcha.

4. Ventilador de activación magnética

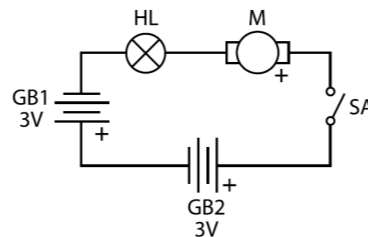
Sustituya el interruptor 15 por el interruptor de láminas 13 para obtener un ventilador activado magnéticamente.





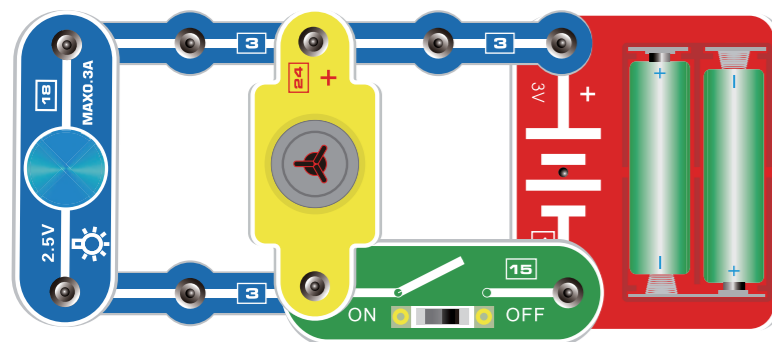
5. Conexión en serie de la lámpara y el motor

Monte el circuito. Encienda el interruptor **15**: el ventilador empezará a girar y la bombilla **18** se encenderá, luego se apagará, pero el motor **24** seguirá girando. Apague el interruptor: el motor se detendrá por completo y la lámpara se apagará.



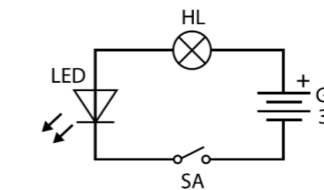
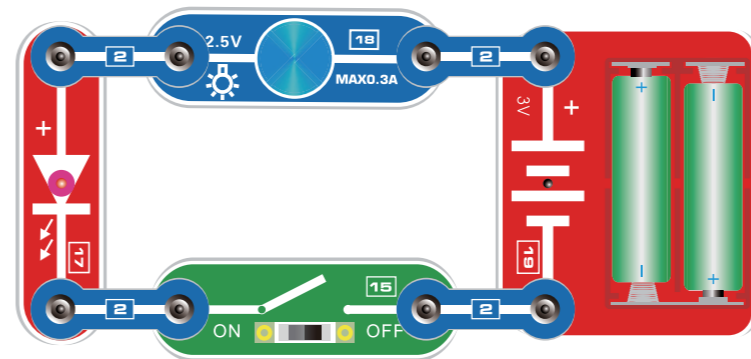
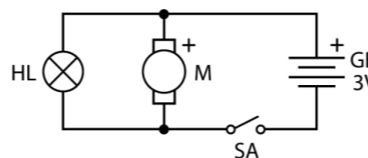
CÓMO FUNCIONA Este efecto se debe a que se necesita mucha corriente para arrancar el motor eléctrico, que hace que la lámpara se encienda. Al aumentar la velocidad del motor eléctrico, la corriente disminuye y la lámpara se apaga (o se atenúa). Si con mucho cuidado utiliza el dedo para reducir la marcha del motor (arriba), veremos que la corriente en el circuito aumenta y la luz de la lámpara empieza a brillar más.

No se recomienda parar completamente el motor eléctrico ni dejar el circuito en funcionamiento durante mucho tiempo.



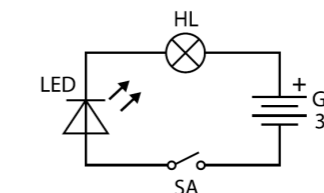
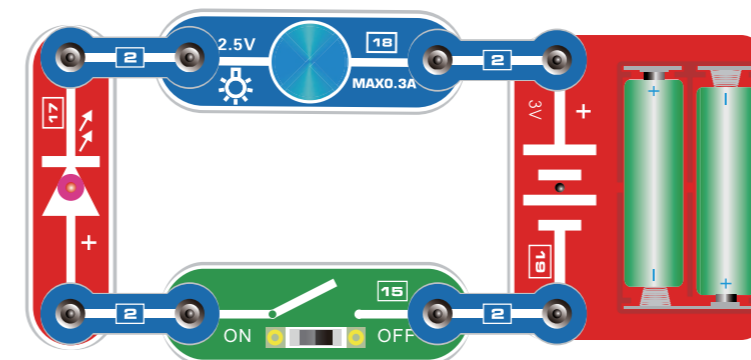
6. Conexión en paralelo de la lámpara y el ventilador

Encienda el interruptor **15**: el ventilador empezará a girar y la bombilla **18** se encenderá. Cuando se apaga el interruptor, el ventilador se para y la bombilla se apaga. **CÓMO FUNCIONA** Este efecto se debe a que se necesita mucha corriente para arrancar el motor eléctrico, que hace que la lámpara se encienda. Al aumentar la velocidad del motor eléctrico, la corriente disminuye y la lámpara se apaga (o se atenúa). Si con mucho cuidado utiliza el dedo para reducir la marcha del motor (arriba), veremos que la corriente en el circuito aumenta y la luz de la lámpara empieza a brillar más. No se recomienda parar completamente el motor eléctrico ni dejar el circuito en funcionamiento durante mucho tiempo.



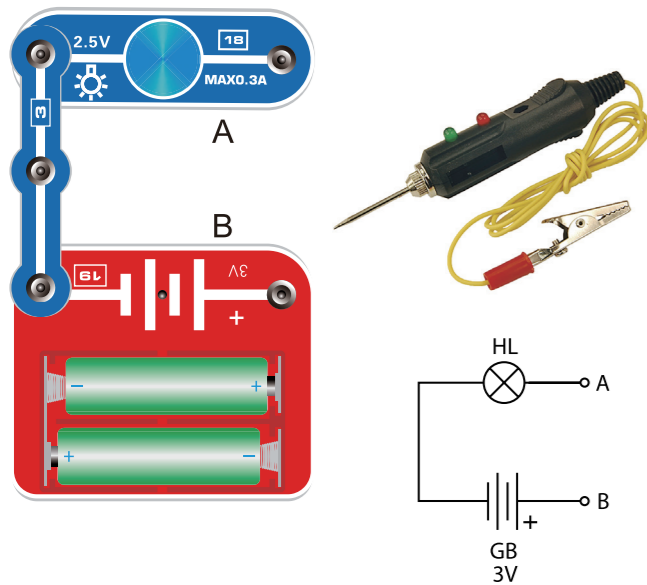
7. LED

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Encienda el interruptor **15**: el LED **17** se encenderá, pero la bombilla **18** no. Esto se debe a que incluso una pequeña corriente puede activar un LED, pero una bombilla requiere una corriente mucho más fuerte. En este circuito en serie, la corriente no es fuerte.



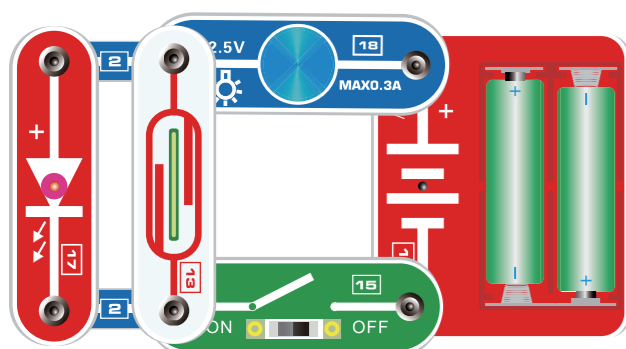
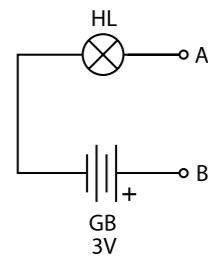
8. Control de conductividad del LED

Encienda el interruptor **15**. Ni el LED **17** ni la bombilla **18** se encienden porque el LED conduce la corriente en una sola dirección, lo que significa que solo deja pasar la corriente del polo positivo al negativo, pero no viceversa. Invierta la polaridad del LED y verá que se enciende.



9. Prueba de conductividad eléctrica

Puede utilizar esta prueba para averiguar si los objetos que encuentra en su vida cotidiana pueden conducir corriente. Para ello, conecte el objeto a los terminales A y B. Si la lámpara se enciende, entonces el objeto es un conductor, por ejemplo un cuchillo de acero o una cuchara de aluminio. Si la lámpara no se enciende, el objeto no es conductor, por ejemplo una cuchara de plástico o de madera. Cuanto mayor sea la conductividad eléctrica, menor será la resistencia.

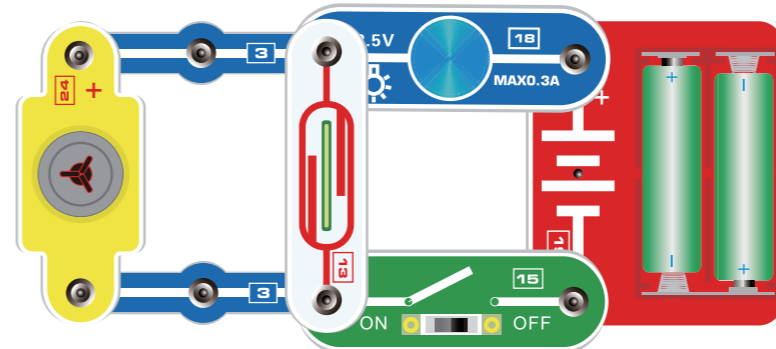
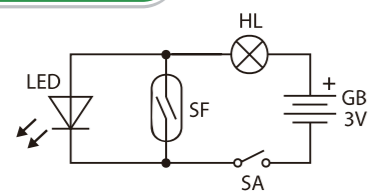


10. Activación alterna de la lámpara y el LED

Al activar el interruptor **15**, solo se enciende el LED 17. Cuando el imán se coloca junto al interruptor de láminas **13**, la bombilla **18** se enciende y el LED se apaga.

11. Activación alterna del ventilador y el LED

Sustituya la bombilla **18** por el ventilador (motor eléctrico **24** con hélice) y utilice el imán para activar el interruptor de láminas. Puede encender el LED o el ventilador.

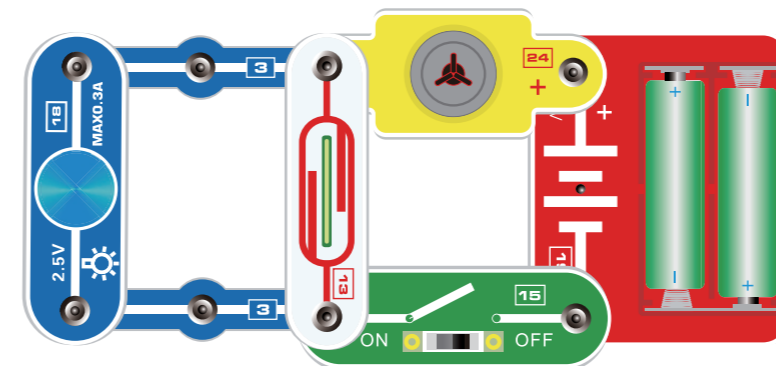
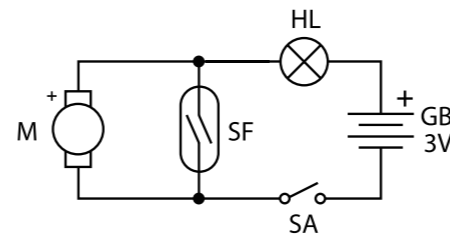


14. Lámpara de luminosidad variable

Encienda el interruptor **15** y utilice el imán para accionar el interruptor de láminas **13**. La luminosidad de la lámpara cambiará.

15. Lámpara de luminosidad variable 2

Sustituya el interruptor de láminas **13** por el botón **14**. Al pulsar el botón, cambia la luminosidad de la lámpara.

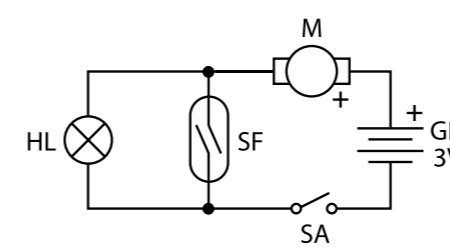


16. Ventilador de velocidad variable

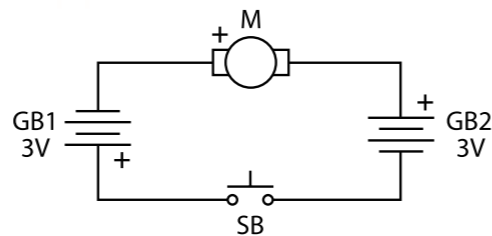
Encienda el interruptor **15** y utilice el imán para accionar el interruptor de láminas **13**. La velocidad de giro del ventilador cambiará.

17. Ventilador de velocidad regulable

Sustituya el interruptor de láminas **13** por el botón **14**. Al pulsar el botón, cambia la velocidad del ventilador.



¡Cuidado! La hélice puede volar hacia arriba muy rápido y muy alto. No se incline sobre la hélice para evitar posibles accidentes.

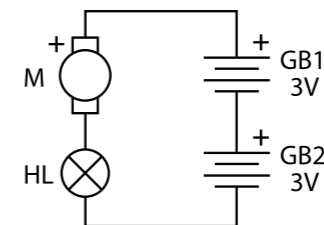
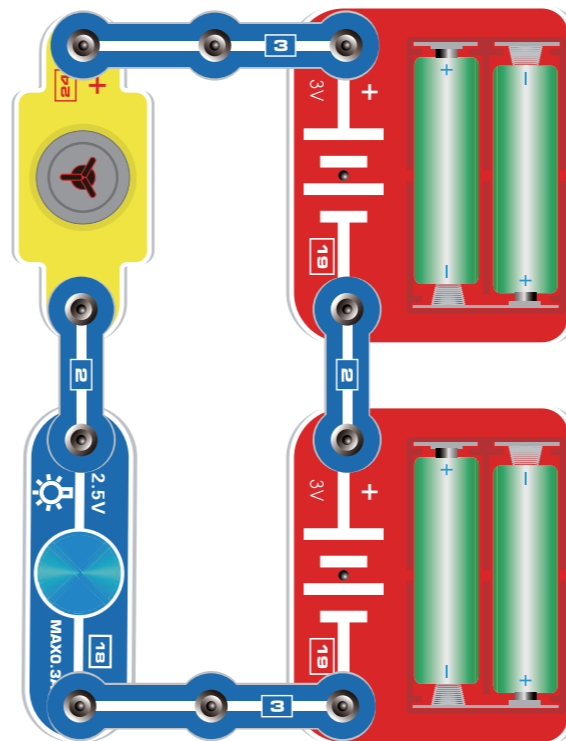
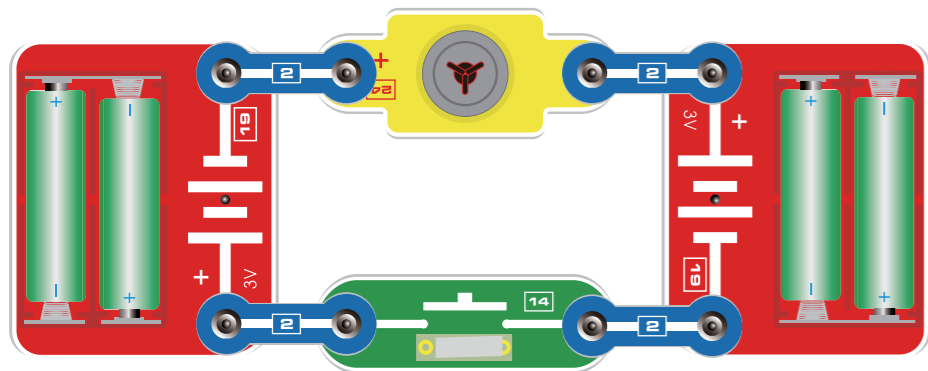


18. Hélice voladora

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Coloque la hélice. Pulse el botón 14. Cuando el motor eléctrico 24 acelere a una velocidad relativamente alta, suelte de repente el botón y la hélice despegará. (Atención: ¡cuidado!)

19. Cambiar el sentido de giro del motor

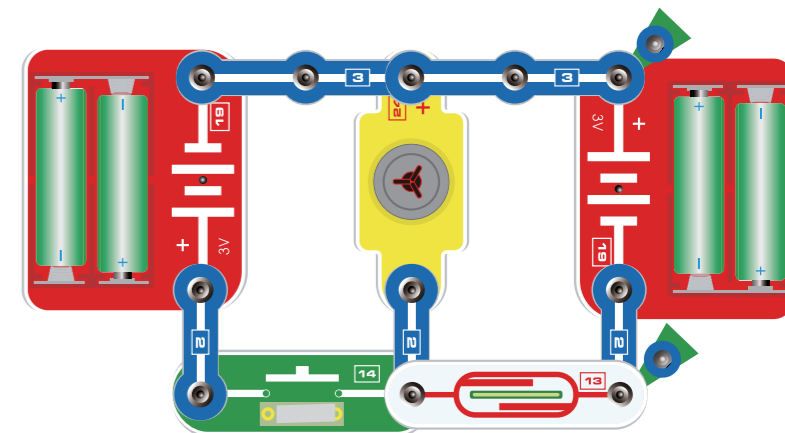
Cambie la polaridad de la conexión del motor (cambie las posiciones de «más» y «menos») y coloque la hélice. Pulse el botón. Verá que la hélice gira ahora en sentido contrario. Ya no puede volar, pero ahora es un ventilador muy potente.



20. Conexión en serie de las pilas

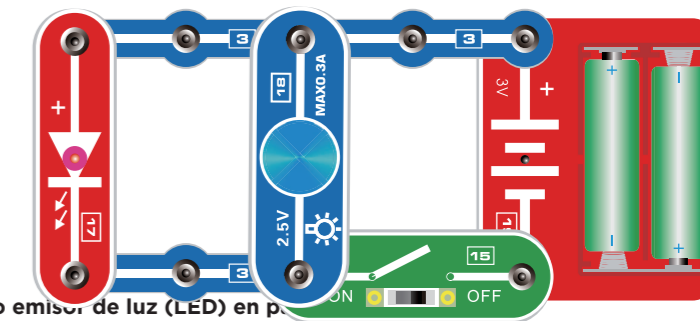
El diagrama muestra las pilas cuando están conectadas en serie. Aquí, el voltaje de estas dos baterías de 3 voltios se combina y ahora es igual a 6 voltios. Puede usar el voltímetro para asegurarse de ello. Si utiliza pilas de 1,2 V (1,2 V) en lugar de pilas de 1,5 V, el voltaje total es menor.

No se quede observando durante mucho tiempo bombillas y luces LED encendidas.



21. Inversión del circuito de control del motor eléctrico

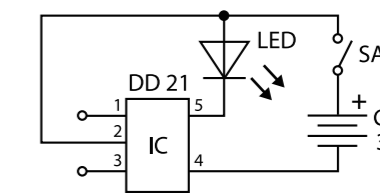
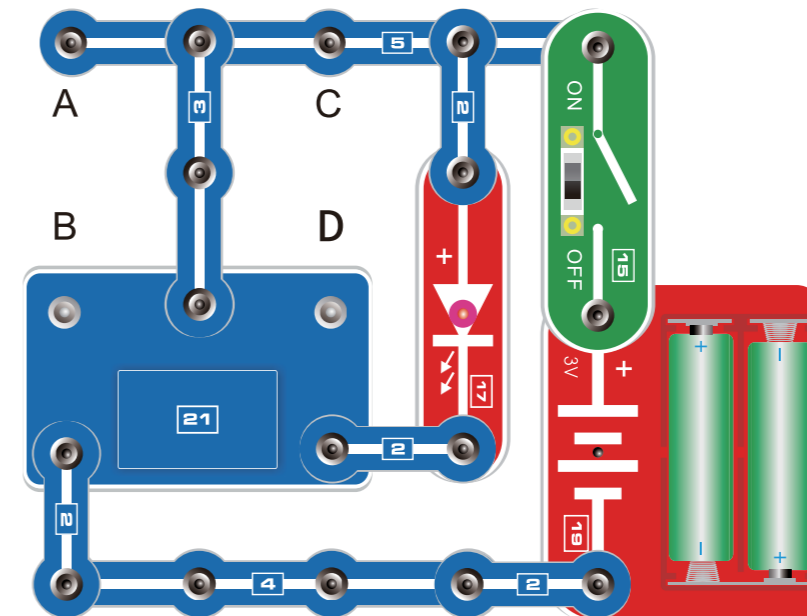
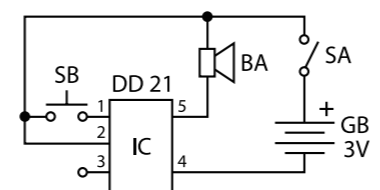
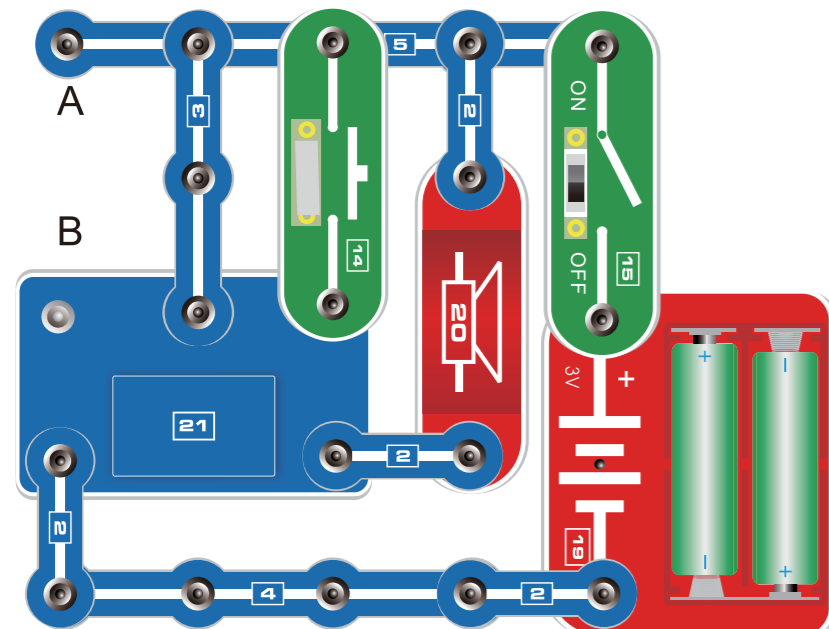
Configure el circuito e instale las aspas del ventilador. Pulse el botón de encendido y las aspas del ventilador se invertirán. A continuación, suelte el botón de encendido, utilice un imán para activar la tubería seca y las aspas del ventilador girarán en la dirección de avance. Retire el imán, pulse de nuevo el botón de encendido y las aspas del ventilador volverán a invertirse. (Nota: no cierre simultáneamente el botón de encendido y la tubería seca; de lo contrario, podría dañar la batería).



22. Diodo emisor de luz (LED) en p...

Cierre el interruptor, y tanto el LED como la bombilla se encenderán al mismo tiempo. (Al conectar el LED al circuito, es necesario incluir una resistencia limitadora de corriente en serie. El LED 17 está equipado de fábrica con una pequeña resistencia de protección interna que limita la corriente cuando sale).

¡Superficie caliente! No toque el módulo de la lámpara.



23. Timbre musical activado manualmente

Encienda el interruptor **15** y oirá música por el altavoz **20**. Cuando la música se detiene, puede utilizar el botón para activar el timbre.

24. Timbre musical activado magnéticamente

Sustituya el botón **14** por el interruptor de láminas **13** para obtener un timbre musical activado magnéticamente.

25. Timbre musical activado por luz

Sustituya el botón **14** por el fototransistor **132**. Ahora puede utilizar la luz para accionar el timbre. Cuando la luz incide en el fototransistor, el timbre se activa. Si el fototransistor está protegido de la luz, la música se detiene.

26. Timbre musical activado por agua

Si sustituye el botón **14** por la placa táctil **12**, oirá la música cuando el agua toque los puntos de contacto.

27. Timbre musical activado por sonido

Conecte el zumbador piezoeléctrico **11** a los terminales A-B. Cuando la música se detiene, puede aplaudir o decir algo en voz alta para activar de nuevo la música.

28. Timbre musical activado por motor

Conecte el motor eléctrico **24** a los terminales A-B. Cuando la música se detenga, gire ligeramente el eje del motor para volver a activar la música.

29. LED activado por luz

Conecte el fototransistor **132** a los terminales C-D y encienda el interruptor **15**. Cuando el LED **17** se apaga, puede activarlo con la luz. Cuando la luz incide en el fototransistor, el LED se activa. Cuando el fototransistor está protegido de la luz, el LED se apaga.

30. LED activado por agua

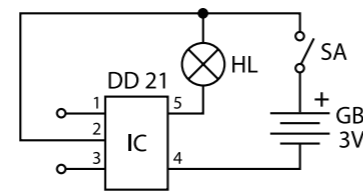
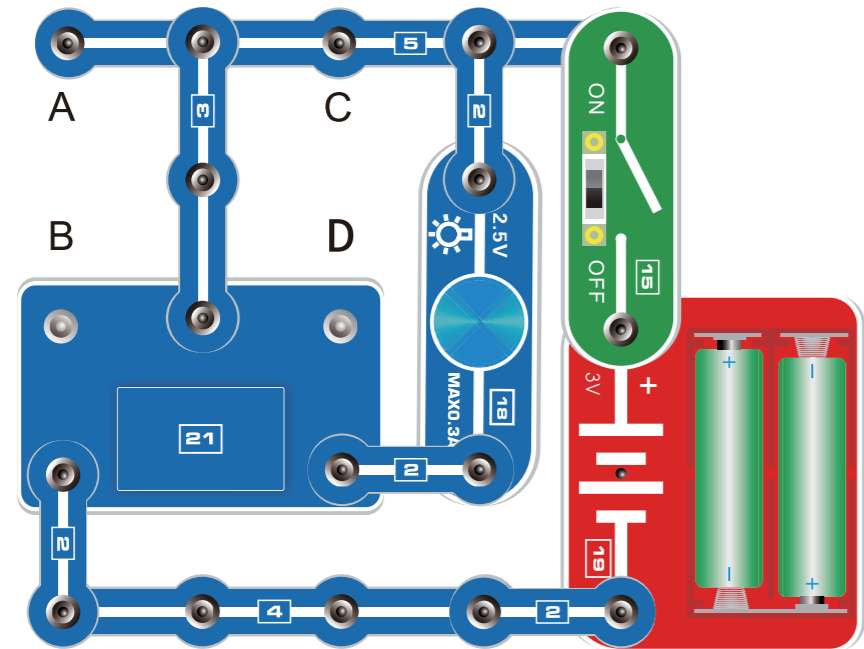
Conecte la placa táctil **12** a los terminales C-D y encienda el interruptor. El LED se encenderá cuando las gotas de agua toquen la placa.

31. LED activado por sonido con temporizador

Conecte el zumbador piezoeléctrico **11** a los terminales A-B. Cuando el LED se apague, aplauda o diga algo en voz alta. El LED se encenderá de nuevo y al cabo de un rato se apagará. El zumbador piezoeléctrico funciona como un micrófono.

32. LED activado por motor con temporizador

Conecte el motor eléctrico **24** a los terminales A-B. Cuando el LED se apague, gire suavemente el eje del motor. El LED se encenderá de nuevo y al cabo de un rato se apagará.



33. Lámpara activada por luz

Conecte el fotosensor **132** a los terminales C-D y encienda el interruptor **15**. Cuando la bombilla **18** se apaga, puede activarla con la luz. Cuando la luz incide en el fototransistor, la lámpara se enciende. Cuando el fototransistor está a la sombra, la lámpara se apaga.

34. Lámpara activada por agua

Conecte la placa táctil **12** a los terminales C-D y encienda el interruptor **15**. Cuando las gotas de agua toquen la placa, la lámpara se encenderá.

35. Lámpara activada por sonido con temporizador

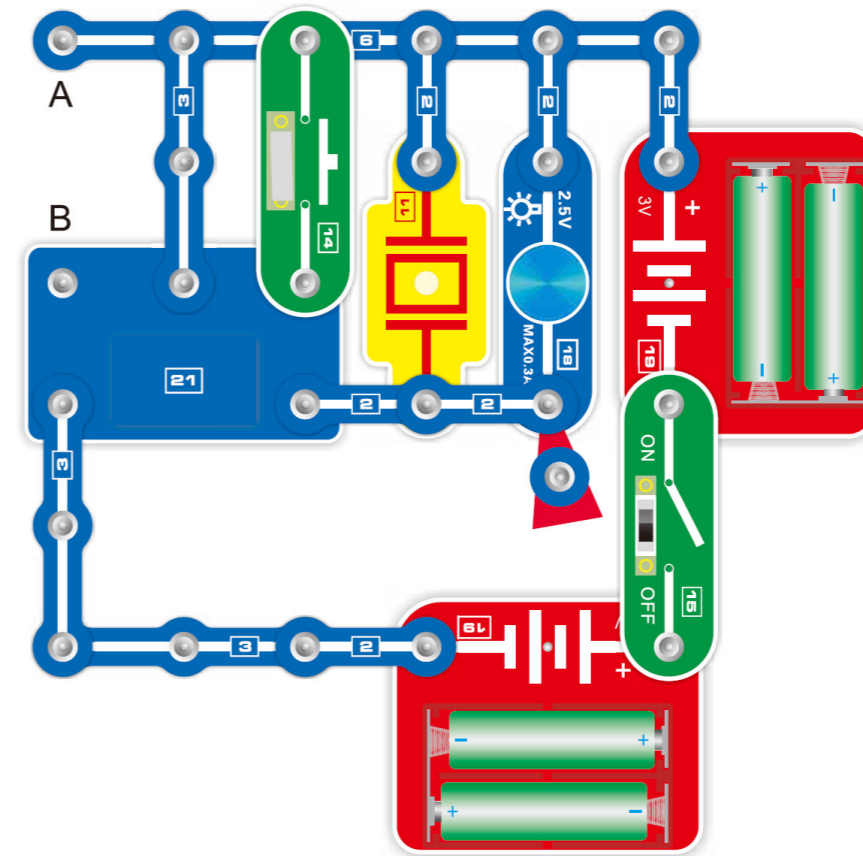
Conecte el zumbador piezoeléctrico **11** a los terminales A-B. Cuando la bombilla **18** se apague, aplauda o diga algo en voz alta: la lámpara volverá a encenderse y al cabo de un rato se apagará.

36. Lámpara activada por motor con temporizador

Conecte el motoreléctrico **24** a los terminales A-B. Cuando la lámpara se apague, gire suavemente el eje del motor. La lámpara se encenderá de nuevo y al cabo de un rato se apagará.

37. Motor eléctrico con música

Sustituya la bombilla 18 por el motor eléctrico **24** y conecte los terminales C-D con un cable. Encienda el interruptor 15. El motor eléctrico empezará a emitir un zumbido.



38. Timbre musical luminoso activado manualmente

Encienda el interruptor **15**. El zumbador piezoeléctrico **11** emitirá música y la bombilla **18** se encenderá. Cuando la música se detenga, el timbre se activará al pulsar el botón **14**.

39. Timbre musical luminoso activado magnéticamente

Sustituya el botón **14** por el interruptor de láminas **13**. Ahora puede utilizar el imán para accionar el timbre.

40. Timbre musical luminoso activado por luz

Sustituya el botón **14** por el fototransistor **132**. Ahora puede accionar el timbre iluminando el interruptor de láminas **13**.

41. Alarma de pañal mojado

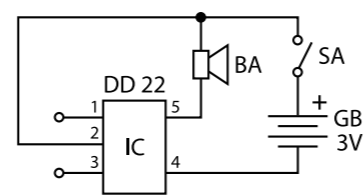
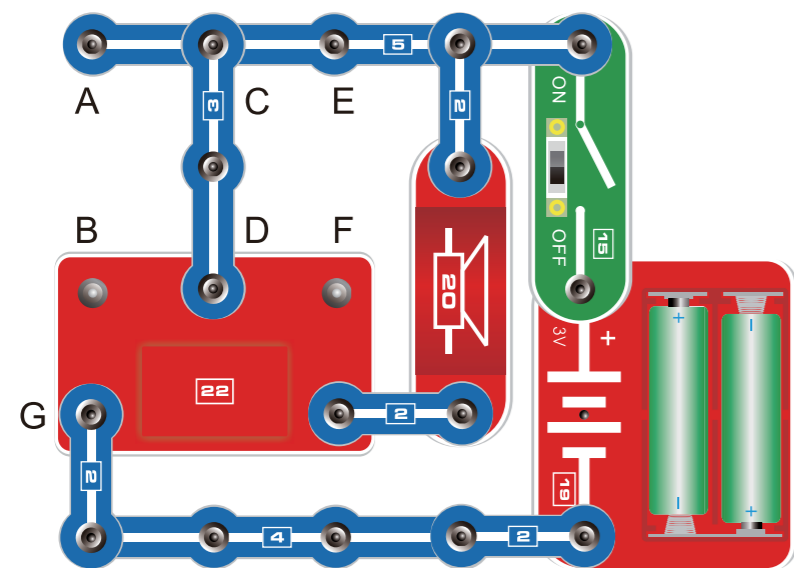
Sustituya el botón **14** por la placa táctil **12**. Cuando una gota de agua u orina toque la placa, empezará a sonar música y la lámpara se encenderá.

42. Timbre musical luminoso activado por motor

Conecte el motor eléctrico **24** a los terminales A-B. Cuando la música se detenga, gire suavemente el eje del motor. La música volverá a sonar y la lámpara se encenderá.

43. Zumbador activado por luz

Sustituya la bombilla **18** por el fototransistor **132** y encienda el interruptor **15**. Al pulsar el botón 14, el zumbador **11** emite un sonido que variará en función de la intensidad de la luz.



44. Sirenas de policía

Encienda el interruptor **15** y oírás sirenas de policía por el altavoz **20**.

45. Disparo de ametralladora

Conecte los terminales C-D, así como los E-F. Oírás una ráfaga de disparos de ametralladora por el altavoz.

46. Sirenas de camiones de bomberos

Conecte los terminales A-B, así como los C-D. Oírás las sirenas de los camiones de bomberos por el altavoz.

47. Sirenas de ambulancia

Conecte los terminales C-D, así como los B-G. Oírás sirenas de ambulancia por el altavoz.

48. Sonido desconocido

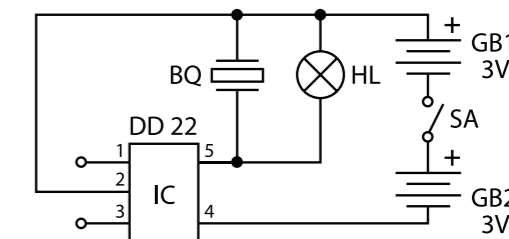
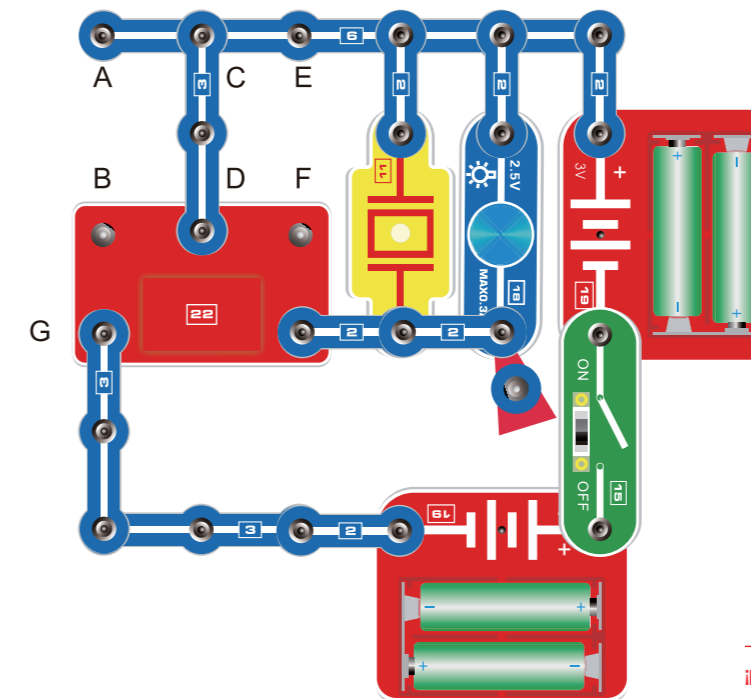
Monte el circuito como se indica en el diagrama. Conecte los terminales C-D, así como los B-F. Encienda el interruptor **15**. Oírás un sonido desconocido por el altavoz.

49. LED intermitente

Sustituya el altavoz **20** por el LED **17** (con el «más» en la parte superior; véase el esquema del circuito). Conecte los terminales C-D, así como los E-F. El LED comenzará a parpadear.

50. Luz intermitente

Sustituya el altavoz **20** por la bombilla **18**. Conecte los terminales C-D, así como los E-F. La lámpara empezará a parpadear.



¡Nunca mire las lámparas encendidas!

51. Sirenas de policía con luz

Encienda el interruptor **15**. Oírás las sirenas de policía y la lámpara se encenderá.

52. Disparos de ametralladora con luz

Conecte los terminales C-D y a continuación conecte los terminales E-F. Oírás los disparos de ametralladora y la lámpara se encenderá.

53. Sirenas de camión de bomberos con luz

Conecte los terminales A-B y a continuación los terminales C-D. Oírás las sirenas de los camiones de bomberos y la lámpara se encenderá.

54. Sirenas de ambulancia con luz

Conecte los terminales C-D, así como los B-G. Oírás las sirenas de ambulancia y la lámpara se encenderá.

55. Sonido desconocido con luz

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Conecte los terminales A-B. Encienda el interruptor **15**. El zumbador piezoeléctrico **11** generará un sonido de sirena de camión de bomberos y la lámpara se encenderá. Retire el cable, que conecta los terminales A-B, conecte B-F y escuchará un sonido desconocido del zumbador piezoeléctrico.

56. Sirenas de policía activadas por luz

Sustituya la bombilla **18** por el fototransistor **132** (y repita este paso para las siguientes versiones de este circuito). Encienda el interruptor **15**. El volumen de las sirenas de policía dependerá de la intensidad de la luz que incida sobre el fototransistor.

57. Disparos de ametralladora activados por luz

Conecte los terminales C-D y a continuación los terminales E-F. El volumen del disparo de ametralladora dependerá de la intensidad de la luz.

58. Sirenas de camiones de bomberos activadas por luz

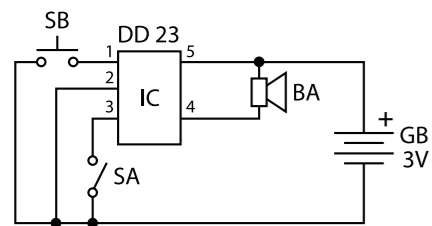
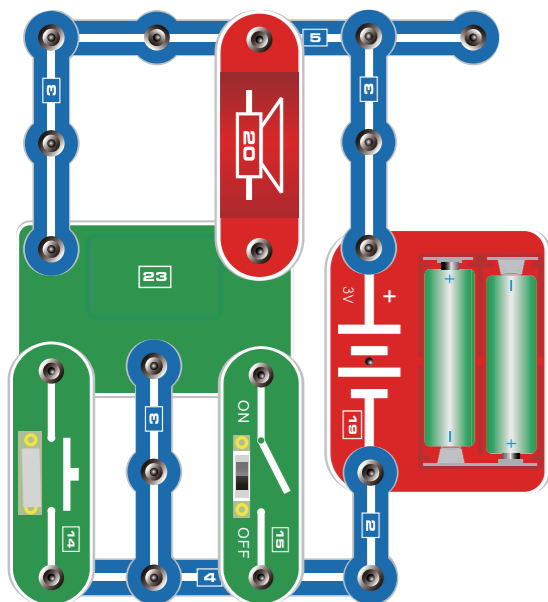
Conecte los terminales A-B, así como los C-D. El volumen de las sirenas de camiones de bomberos dependerá de la intensidad de la luz.

59. Sirenas de ambulancia activadas por luz

Conecte los terminales C-D y a continuación los terminales B-G. El volumen de las sirenas de ambulancia dependerá de la intensidad de la luz.

60. Sonidos activados por la luz

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Conecte los terminales E-F con el fototransistor **132**. Encienda el interruptor **15**. Oírás el sonido de un disparo acompañado del parpadeo de la luz de una lámpara, cuando la luz incida en el fototransistor. Si protege el fototransistor de la luz, oírás el sonido de las sirenas y la lámpara se encenderá de forma continua.



61. Sonido de Star Wars activado manualmente

Puede generar los sonidos de diferentes armas de Star Wars accionando alternativa o simultáneamente el interruptor **15** y el botón **14**.

62. Sonido de Star Wars activado magnéticamente

Sustituya el interruptor **15** por el interruptor de láminas **13**. Ahora puede utilizar el imán para activar el sonido de Star Wars.

63. Sonido de Star Wars activado por luz

Sustituya el interruptor **15** por el fototransistor **132**. Puede activar los sonidos de Star Wars protegiendo intermitentemente el fototransistor con la palma de la mano.

64. Sonidos de Star Wars activados por el tacto

Sustituya el botón **14** por la placa táctil **12**. Puede activar los sonidos de Star Wars tocando la placa.

65. LED activado por luz

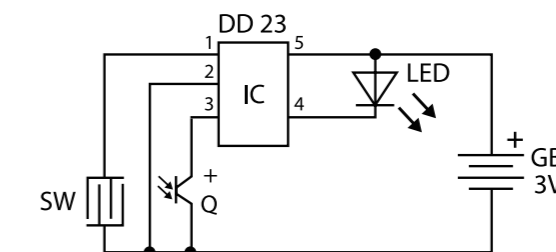
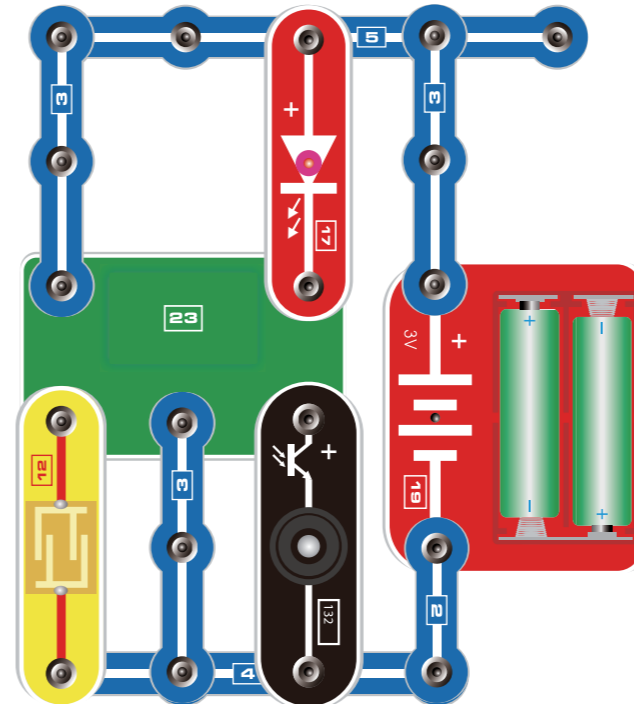
Sustituya el interruptor **15** por el fototransistor **132** (haga lo mismo en versiones posteriores de este circuito), y el altavoz **20** por el LED **17**. Cuando la luz incide en el fototransistor, el LED se enciende.

66. Lámpara activada por luz

Sustituya el altavoz **20** por la bombilla **18**. Cuando la luz incide en el fototransistor **132**, la lámpara se enciende.

67. LED activado por el tacto

Sustituya el botón **14** por la placa táctil **12** y el altavoz **20** por el LED **17**. Al tocar la placa táctil **12**, se enciende el LED.



68. LED intermitente activado por luz

Cuando la luz incide en el fototransistor **132**, el LED **17** se enciende. Si protege el fototransistor, el LED se apaga.

69. LED activado por el tacto

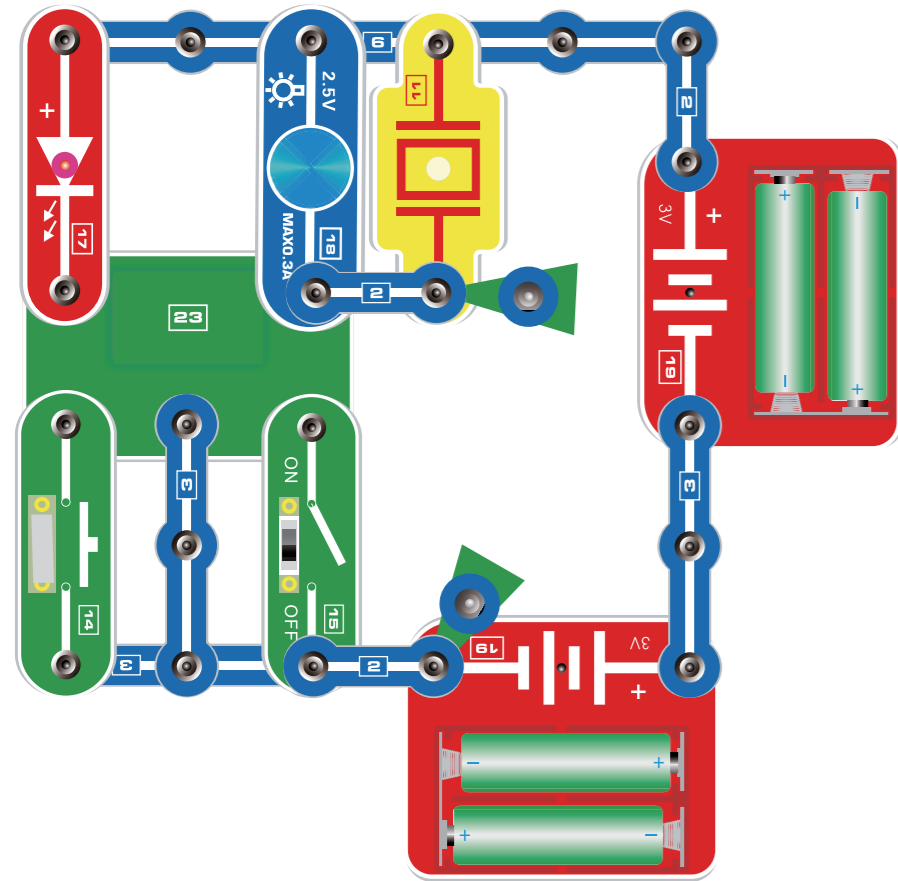
Retire el fototransistor **132**. Al tocar la placa táctil **12**, se enciende el LED.

70. Lámpara activada por luz

Sustituya el LED **17** por la lámpara **18**. Al tocar la placa táctil **12**, se enciende la lámpara.

71. Lámpara intermitente activada por luz

Coloque de nuevo el fototransistor **132**. Cuando la luz incide en el fototransistor, la lámpara **18** se enciende. Si el fototransistor está protegido de la luz, la lámpara se apaga.

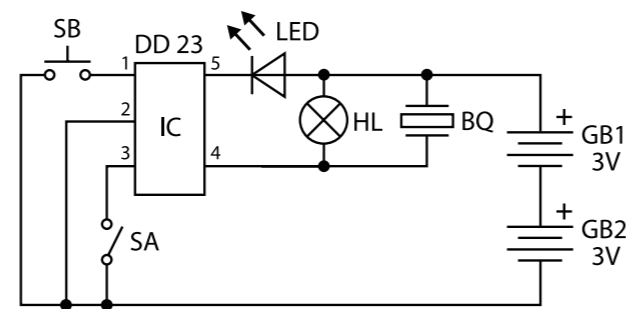


72. Sonido de Star Wars activado manualmente con luz

Puede generar los sonidos de diferentes armas y encender la lámpara accionando alternativa o simultáneamente el interruptor **15** y el botón **14**.

73. Sonido de Star Wars activado magnéticamente con luz

Sustituya el interruptor **15** por el interruptor de láminas **13**. Ahora puede utilizar el imán para activar los sonidos de Star Wars.

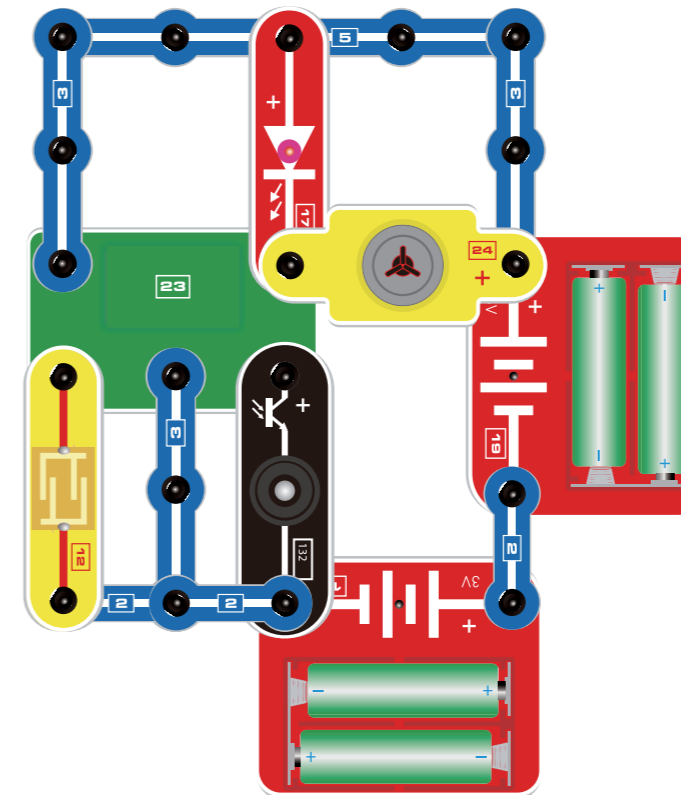


74. Sonido de Star Wars activado por luz con luz

Sustituya el interruptor **15** por el fototransistor **132**. Puede activar los sonidos de Star Wars protegiendo intermitentemente el fototransistor con la palma de la mano.

75. Sonido de Star Wars activado por el tacto con luz

Sustituya el botón **14** por la placa táctil **12**. Puede activar los sonidos de Star Wars tocando intermitentemente la placa.



76. Ventilador eléctrico activado con luz

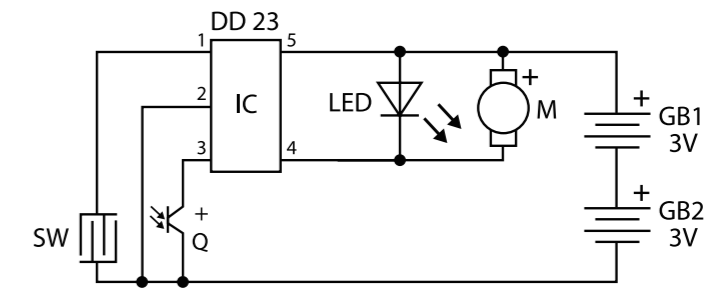
Cuando la luz incide en el fototransistor **132**, el ventilador gira y el LED **17** se enciende. Si se protege el fototransistor de la luz, el LED se apaga y el ventilador deja de girar.

77. Ventilador activado por el tacto

Retire el fototransistor **132**. Al tocar la placa táctil **12**, el ventilador empieza a girar y el LED se enciende. Si deja de tocar la placa, el ventilador y el LED se apagan.

78. Lámpara con luz intensa activada por el tacto

Sustituya el motor eléctrico **24** por la bombilla **18**. Al tocar la placa táctil **12**, se encienden tanto la lámpara como el LED.

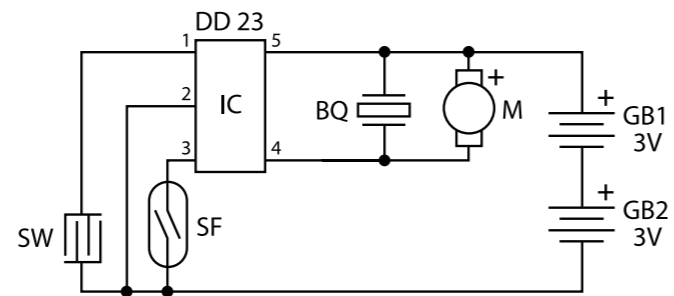
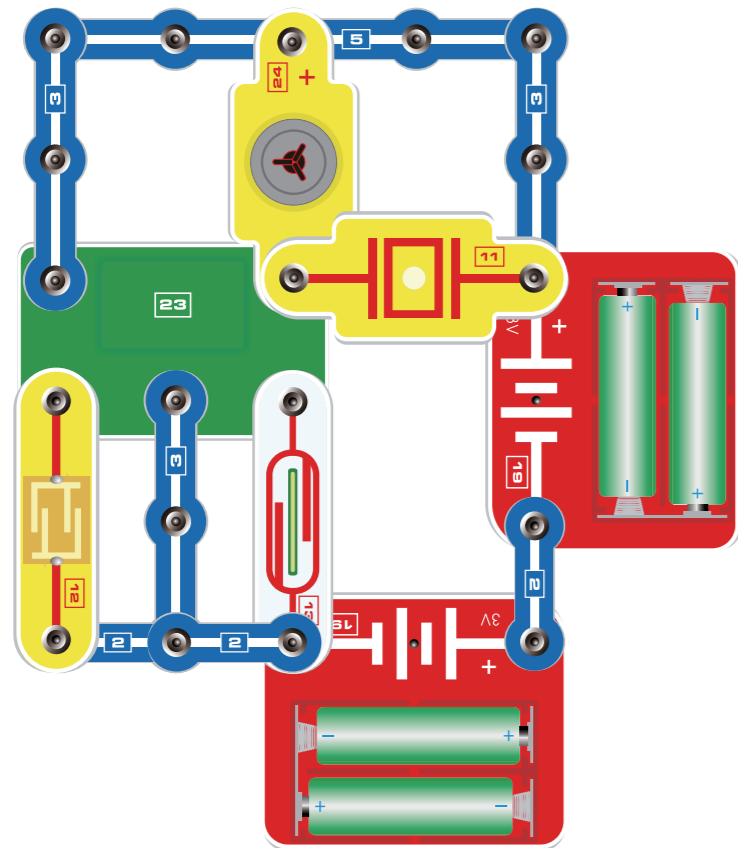


79. Lámpara con luz intensa activada con luz

Coloque de nuevo el fototransistor **132**. Ahora puede usar la luz para encender la bombilla **18** y el LED **17**.

80. Star Wars activado por luz con luz

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Sustituya el LED **17** por la bombilla **18**. Sustituya el motor **24** por el zumbador piezoeléctrico **11**. Cuando la luz incide en el fototransistor, la lámpara se enciende y el zumbador piezoeléctrico genera un sonido.



81. Ventilador activado magnéticamente con sonido

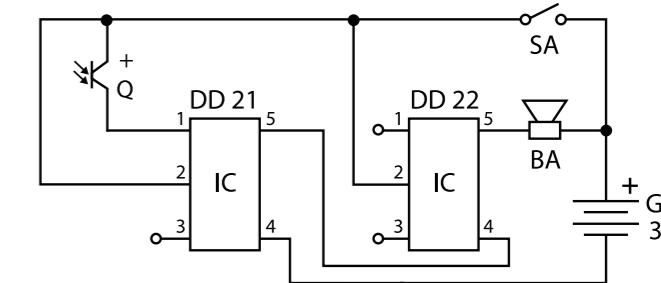
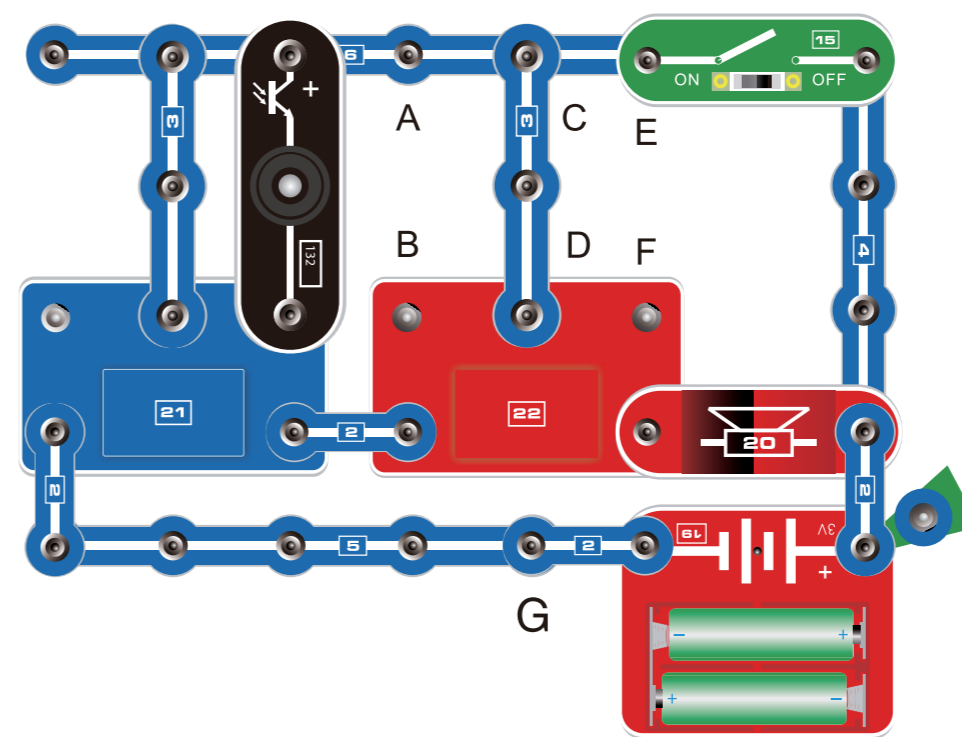
Coloque un imán junto al interruptor de láminas **13**. El ventilador empezará a girar y oír los sonidos de Star Wars.

82. Ventilador activado por luz con sonido

Sustituya el interruptor de láminas **13** por el fototransistor **132**. Ahora puede utilizar la luz para accionar el ventilador «musical». La luz hace girar el ventilador y produce sonido. Si se protege el fototransistor, el ventilador deja de girar y se queda en silencio.

83. Ventilador activado por el tacto con sonido

Retire el fototransistor **132**. Al tocar la placa táctil **12**, el ventilador empieza a girar y se oyen los sonidos de Star Wars.



En este diagrama, se mezclarán diferentes sonidos de sirenas, grabados en la memoria del módulo **22**, con la canción de Feliz cumpleaños, grabada en el módulo **21**.

84. Sirenas de policía fuertes activadas por luz

Encienda el interruptor **15** y proteja el fototransistor **132** de la luz. Cuando cese el sonido, puede utilizar la luz para activar las sirenas de policía.

85. Disparos de ametralladora fuertes activados por luz

Conecte los terminales C-D, así como los E-F. Ahora puede usar la luz para activar los disparos de ametralladora.

86. Sirenas fuertes de camiones de bomberos activadas por luz

Conecte los terminales A-B y a continuación los terminales C-D. Ahora puede usar la luz para activar las sirenas de camiones de bomberos.

87. Sirenas fuertes de ambulancia activadas por luz

Conecte los terminales C-D y a continuación los terminales B-G. Ahora puede usar la luz para activar las sirenas de ambulancia.

88. Sirenas de policía activadas por lluvia

Sustituya el fototransistor **132** por la placa táctil **12**. Si caen gotas de lluvia en la placa táctil, se oír el sonido de las sirenas de policía por el altavoz. Puede simular la lluvia usted mismo.

89. Disparos de ametralladora activados por lluvia

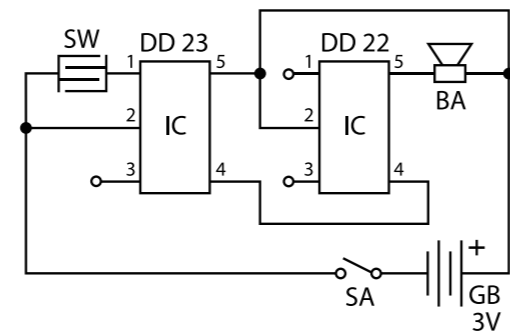
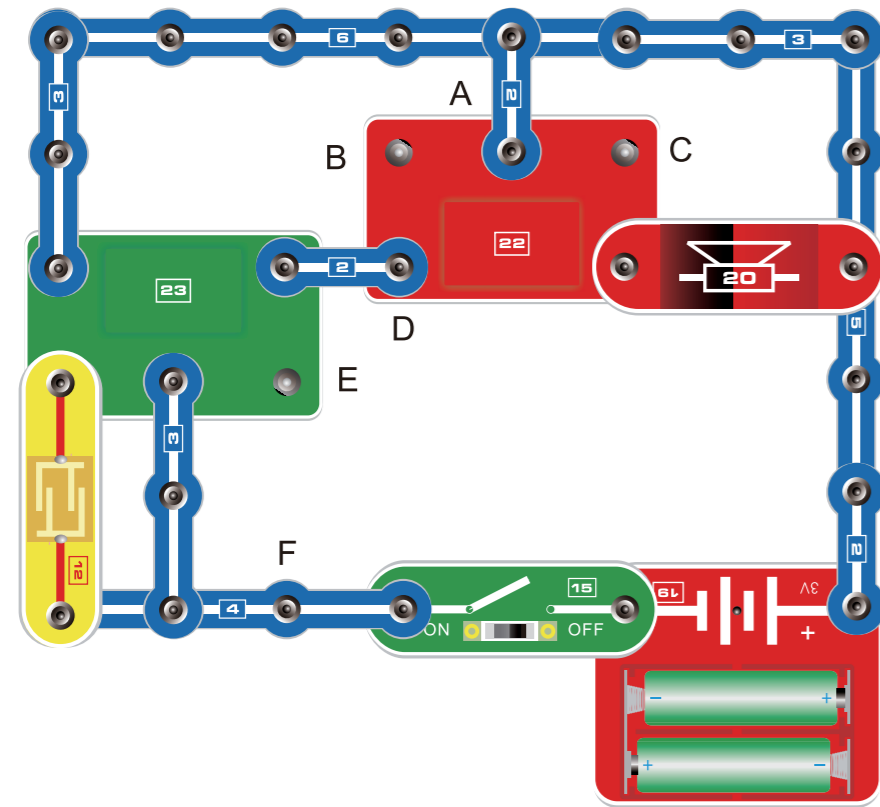
Conecte los terminales C-D y a continuación los terminales E-F. Ahora puede activar el disparo de ametralladora con la lluvia, que puede simular usted mismo.

90. Sirenas de camiones de bomberos activadas por lluvia

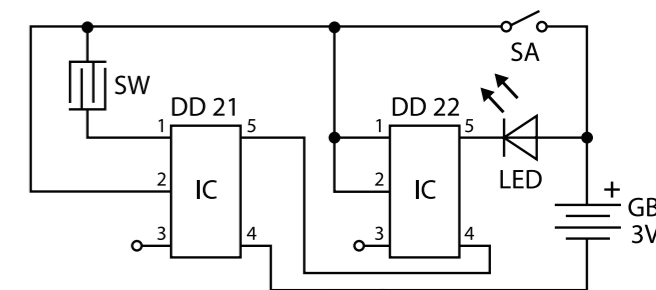
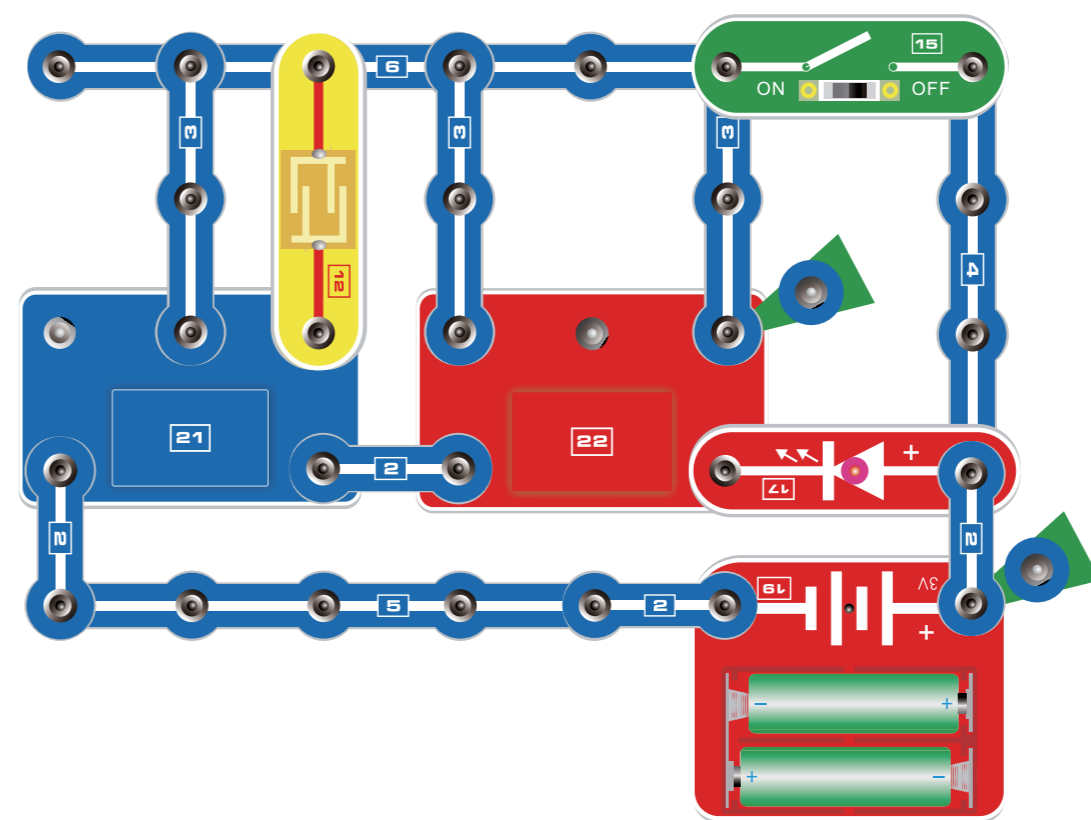
Conecte los terminales A-B y a continuación los terminales C-D. Ahora puede usar la lluvia para activar las sirenas de camiones de bomberos.

91. Sirenas de ambulancia activadas por lluvia

Conecte los terminales C-D y a continuación los terminales B-G. Ahora puede usar la lluvia para activar las sirenas de ambulancia.



En este diagrama, se mezclarán diferentes sonidos de sirenas, grabados en la memoria del módulo 22, con sonidos de Star Wars, grabados en el módulo 23.



92. Sirenas de policía activadas por el tacto

Encienda el interruptor 15. Toque la placa táctil 12 para activar las sirenas.

93. Disparos de ametralladora activados por el tacto

Conecte los terminales A-C y, a continuación, toque la placa táctil 12 para activar los sonidos de la máquina tragaperras.

94. Sirenas de camiones de bomberos activadas por el tacto

Conecte los terminales A-B y, a continuación, toque la placa táctil para activar las sirenas de camiones de bomberos.

95. Sirenas de ambulancia activadas por el tacto

Conecte los terminales B-D y, a continuación, toque la placa táctil para activar las sirenas de ambulancia.

96. Máquina tragaperras activada por el tacto

Conecte los terminales B-C y, a continuación, toque la placa táctil para activar el sonido de la máquina tragaperras.

97. Sirenas de policía activadas por luz

98. Disparos de ametralladora activados por luz

99. Sirenas de camiones de bomberos activadas por luz

100. Sirenas de ambulancia activadas por luz

101. Máquina tragaperras activada por luz

97-101. Conecte el fototransistor 132 a los terminales E-F, y siga las instrucciones para 92-96 (cubra el fototransistor para activar los sonidos).

102. LED intermitente activado por lluvia

Encienda el interruptor 15. Cuando el LED 17 se apague, volverá a encenderse durante un rato cuando las gotas de lluvia toquen la placa táctil. Puede simular la lluvia usted mismo.

103. Lámpara intermitente activada por lluvia

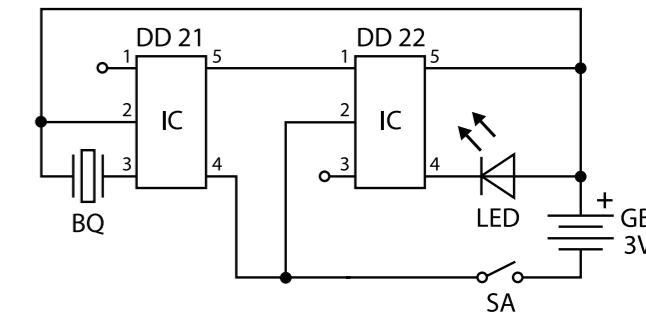
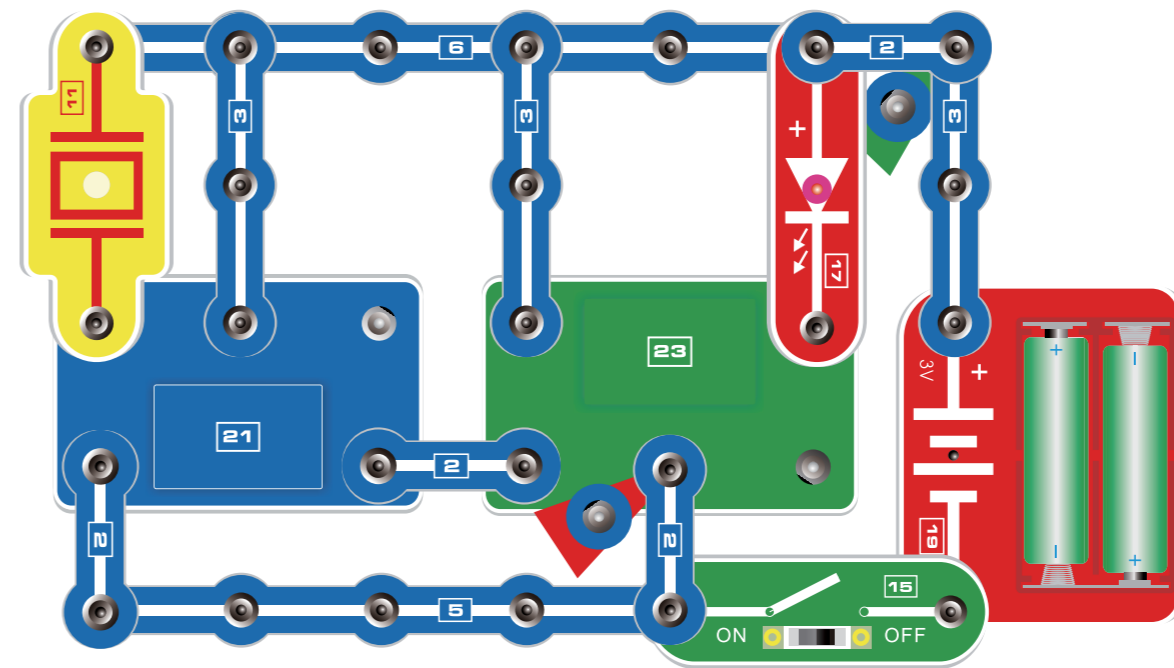
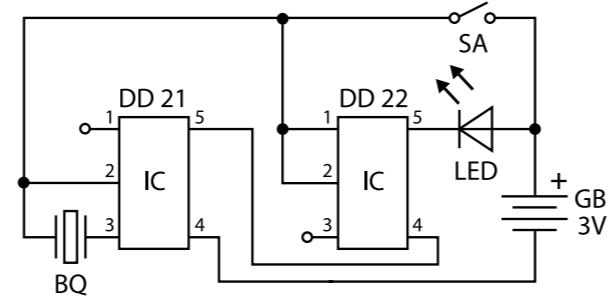
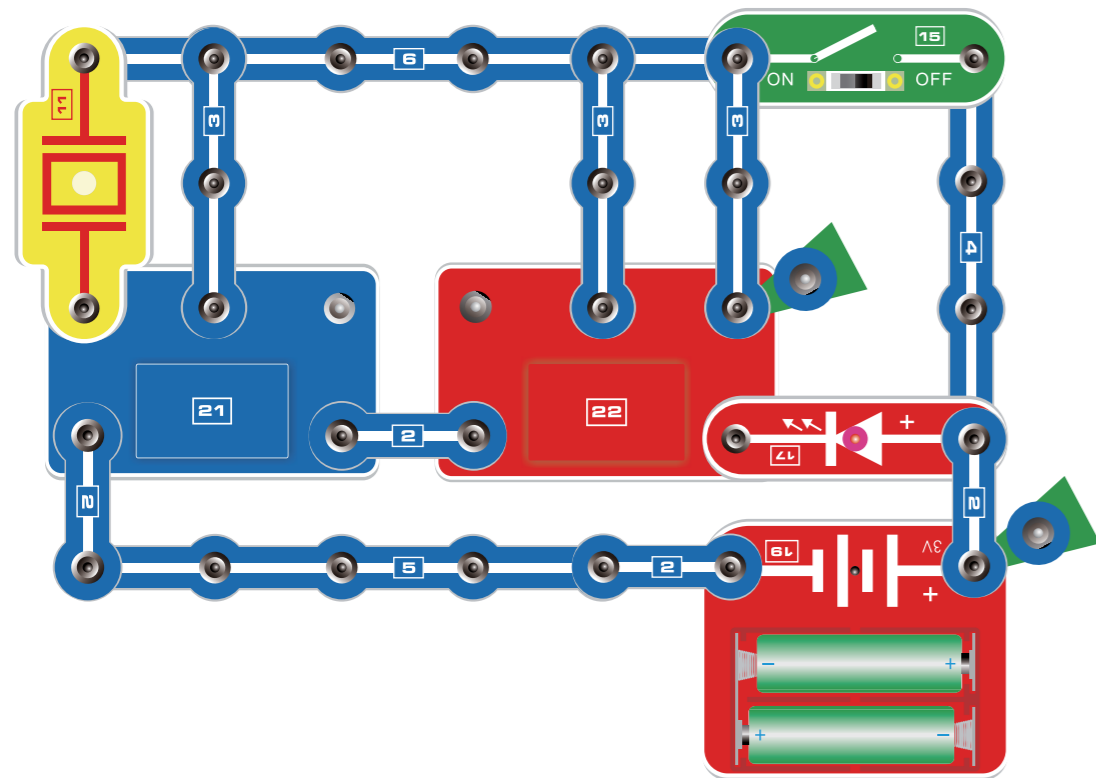
Sustituya el LED 17 por la bombilla 18. Las gotas de lluvia activarán la lámpara.

104. LED intermitente activado por luz

Sustituya la placa táctil 12 por el fototransistor 132. Proteja el fototransistor de la luz. Cuando el LED se apague, deje de proteger el fototransistor y verá como se activa el LED 17.

105. Lámpara intermitente activada por luz

Sustituya el LED 17 por la bombilla 18. Ahora puede usar la luz para activar la lámpara.



106. LED intermitente activado por sonido

Encienda el interruptor **15**. Cuando el LED **17** se apague, basta con dar un aplauso para que la luz vuelva a encenderse durante un rato. El zumbador piezoeléctrico **11** funciona como un micrófono.

107. LED intermitente activado por motor

Sustituya el zumbador piezoeléctrico **11** por el motor eléctrico **24**. Cuando el LED **17** se apague, gire suavemente el eje del motor: el LED volverá a activarse durante unos instantes.

108. Lámpara intermitente activada por sonido

Sustituya el LED **17** por la bombilla **18**. Cuando la lámpara se apague, basta con dar un aplauso para que la luz vuelva a encenderse durante un rato.

109. Lámpara intermitente activada por motor

Sustituya el zumbador piezoeléctrico **11** por el motor eléctrico **24**. Cuando el LED se apague, gire suavemente el eje del motor: la lámpara volverá a activarse durante unos instantes.

110. LED activado por sonido

Encienda el interruptor **15**. Cuando el LED se apague, basta con dar un aplauso para que la luz vuelva a encenderse durante un rato. El zumbador piezoeléctrico **11** funciona como un micrófono.

111. Lámpara activada por sonido

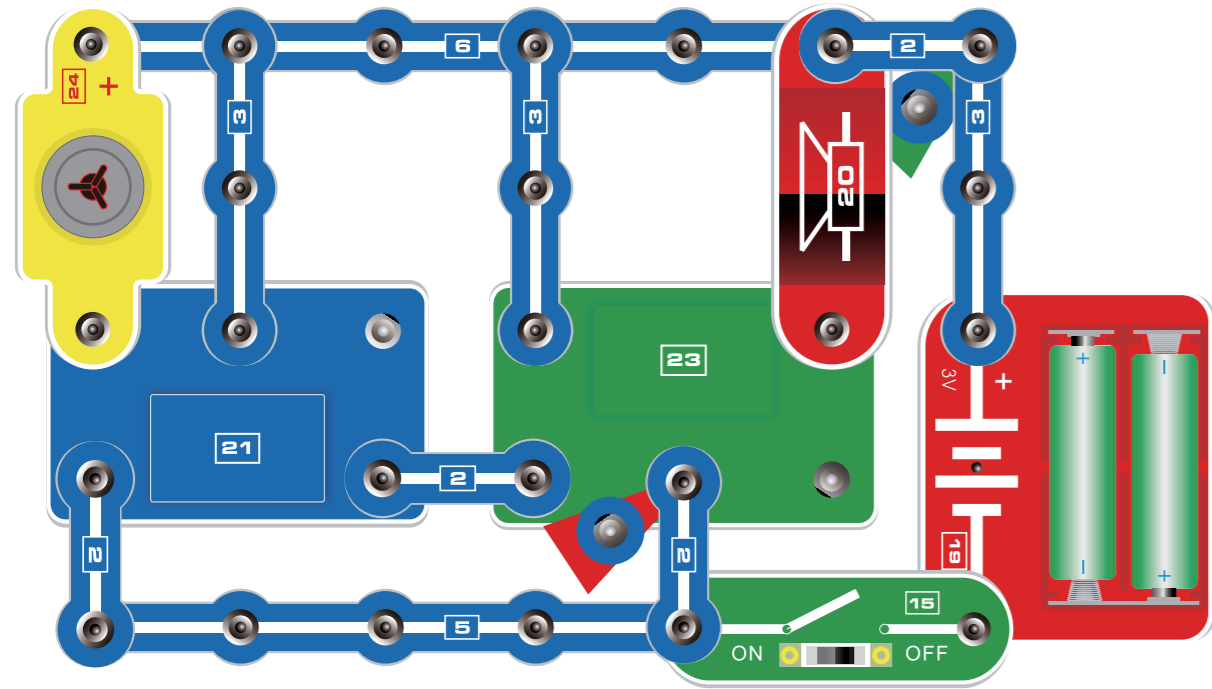
Sustituya el LED **17** por la bombilla **18**. Cuando la lámpara se apague, aplauda o diga algo en voz alta. La lámpara volverá a encenderse durante un rato.

112. Sonido de Star Wars activado por sonido

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Sustituya el LED **17** por el altavoz **20**. Cuando dejen de oírse los sonidos, aplauda y volverá a oír los sonidos de Star Wars.

113. Altavoz en lugar del micrófono

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Sustituya el zumbador piezoeléctrico **11** por el altavoz **20**. Encienda el interruptor **15**. Cuando el LED se apague (unos 15 segundos), diga algo en voz alta o sople con todas sus fuerzas. Si su voz no es lo suficientemente fuerte, solo tiene que tocar el altavoz con el dedo.



114. Sonidos de Star Wars activados por motor

Encienda el interruptor **15**. Cuando los sonidos se detengan, gire suavemente el eje del motor: los sonidos volverán a activarse durante unos instantes.

115. LED activado por motor

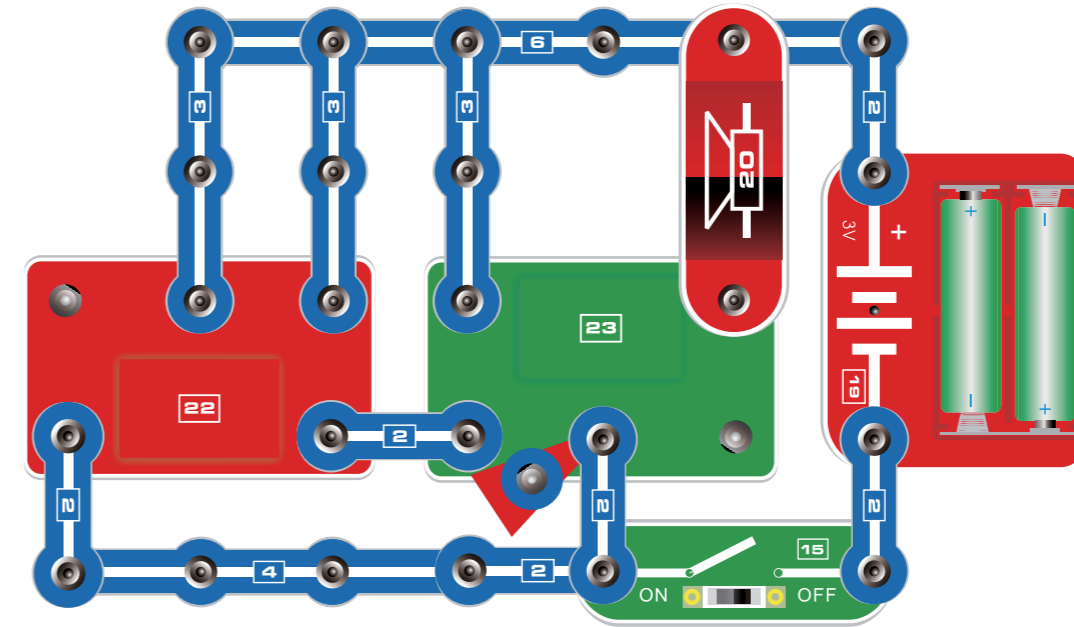
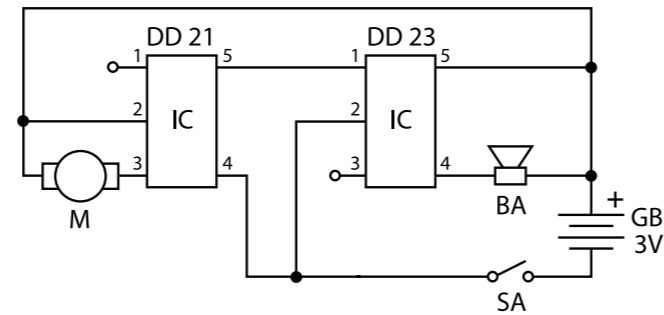
Sustituya el altavoz **20** por el LED **17**. Cuando el LED se apague, gire suavemente el eje del motor: el LED volverá a encenderse durante unos instantes.

116. Lámpara activada por motor

Sustituya el altavoz **20** por la bombilla **18**. Cuando la lámpara se apague, gire suavemente el eje del motor: la lámpara volverá a activarse durante unos instantes.

117. Sonidos de Star Wars regulables con temporizador

Sustituya el motor eléctrico **24** por el botón **14**. Cuando los sonidos se detengan, pulse el botón para activar de nuevo los sonidos de Star Wars.

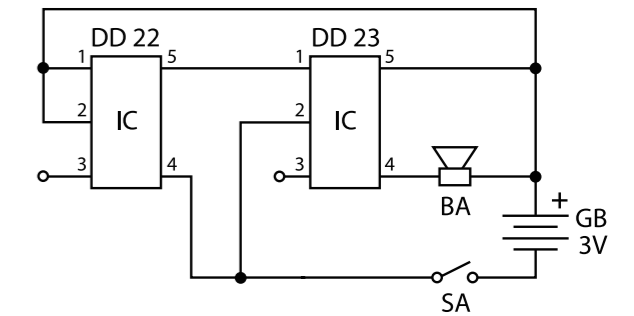


118. Combate de Star Wars

Encienda el interruptor **15**. Oirá varios sonidos por el altavoz **20** que se asemejan a un combate de Star Wars.

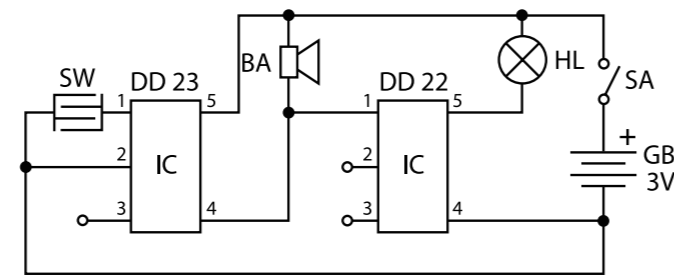
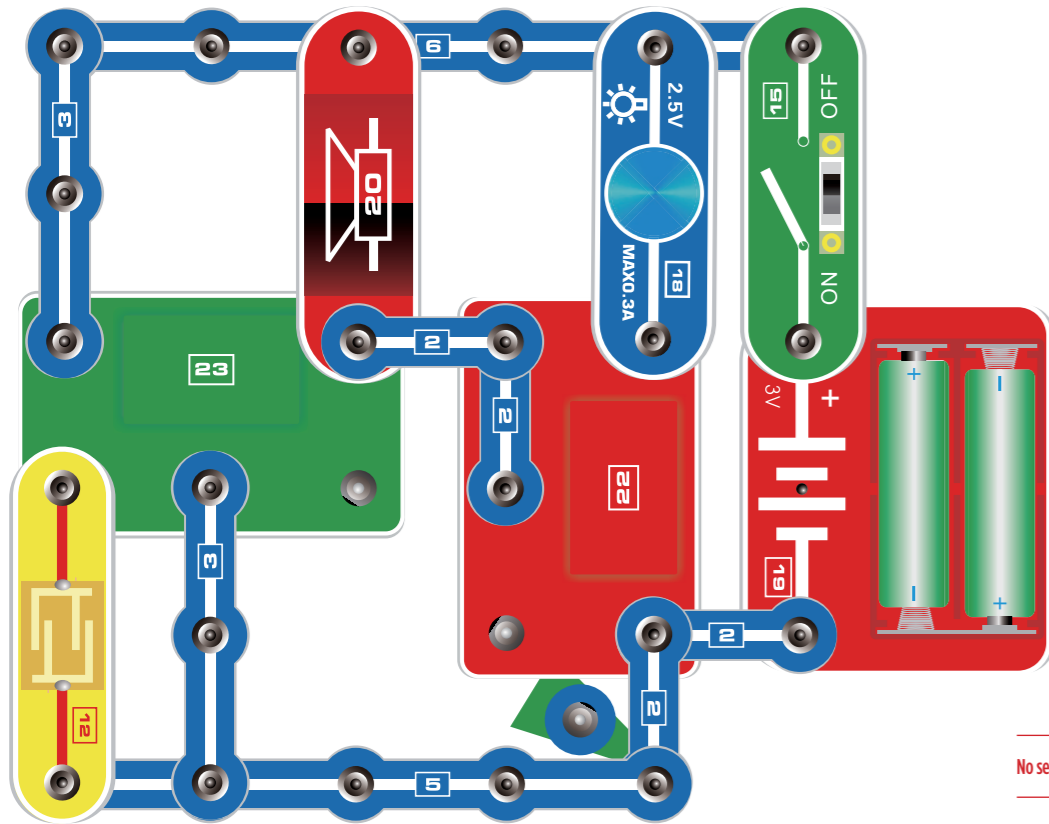
119. Motor de disparo

Sustituya el altavoz **20** por el motor eléctrico **24** y cierre el interruptor **15** (ON). Si no hay mucho ruido a su alrededor, oirá el mismo sonido que en el proyecto anterior, pero procedente del motor eléctrico.



120. Luz intermitente en el espacio

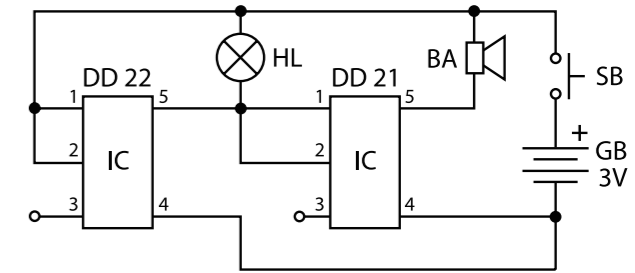
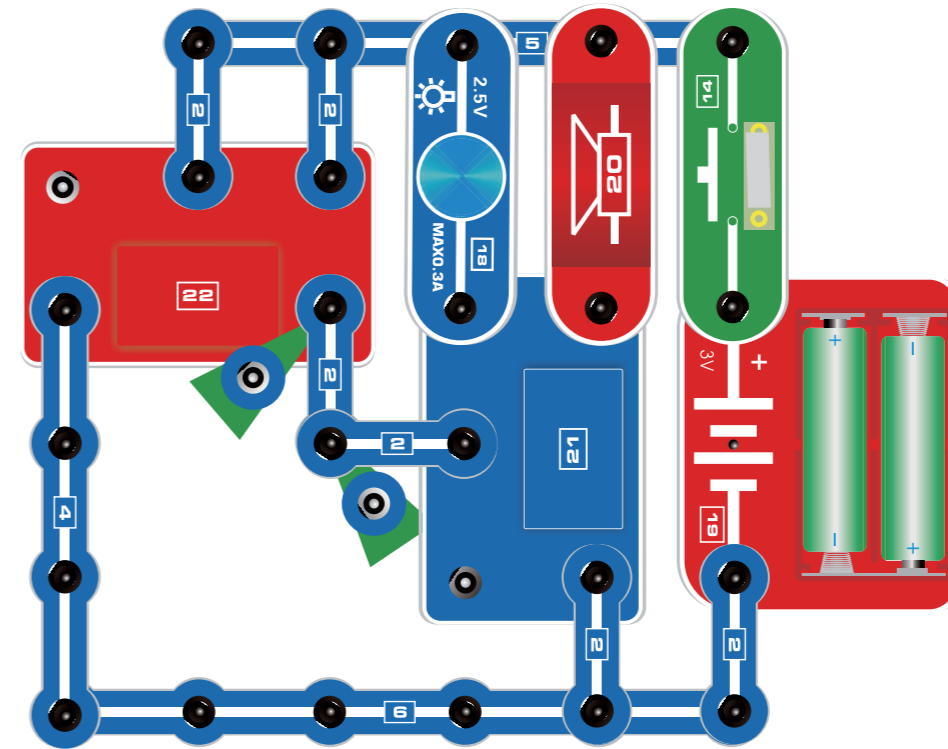
Sustituya el altavoz **20** por el motor eléctrico **17** y cierre el interruptor **15** (ON). El LED parpadeará intermitentemente.



No se quede observando durante mucho tiempo bombillas y luces LED encendidas.

121. Mezcla de sonidos

Monte el circuito y cierre el interruptor **15** (ON). Oirá los disparos de ametralladora y la bombilla parpadeará. Cada vez que toque la placa del sensor **12**, oirá un nuevo sonido de Star Wars junto con el disparo de ametralladora.



122. Timbre musical intermitente

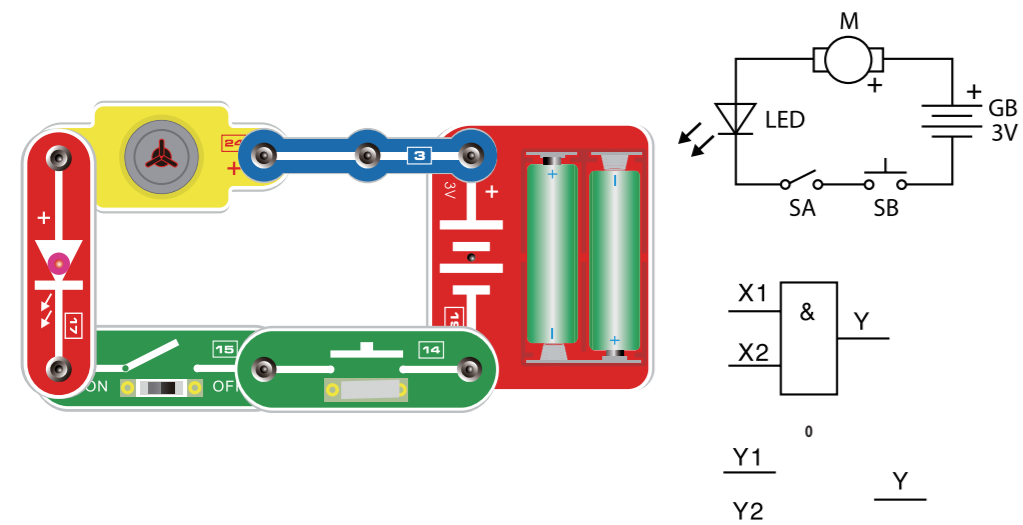
Monte el circuito. Pulse el botón **14**: la bombilla **18** parpadeará y oirá música y disparos de ametralladora por el altavoz **20**. Este es el resultado de utilizar los sonidos del CI de señales para controlar el CI de música.

123. Dos lámparas intermitentes

Sustituya el altavoz **20** por el LED **17** (con el «más» en la parte superior). Al pulsar el botón **14**, la bombilla y el LED parpadean intermitentemente.

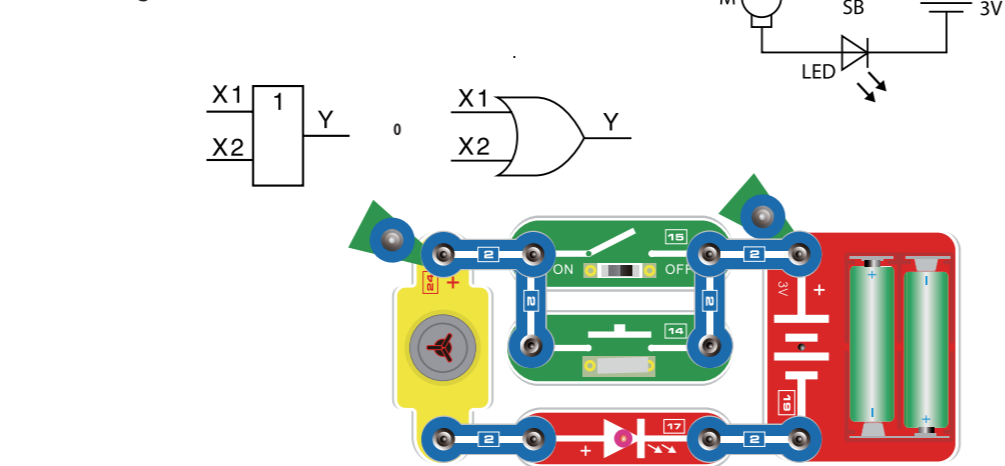
124. Elemento lógico «Y»

Monte el circuito. Para que el LED se encienda, hay que cerrar al mismo tiempo el interruptor Y el botón. Se trata del elemento lógico «Y».



125. Elemento lógico «O»

El LED se encenderá si activa el interruptor O el botón. Se trata del elemento lógico «O».

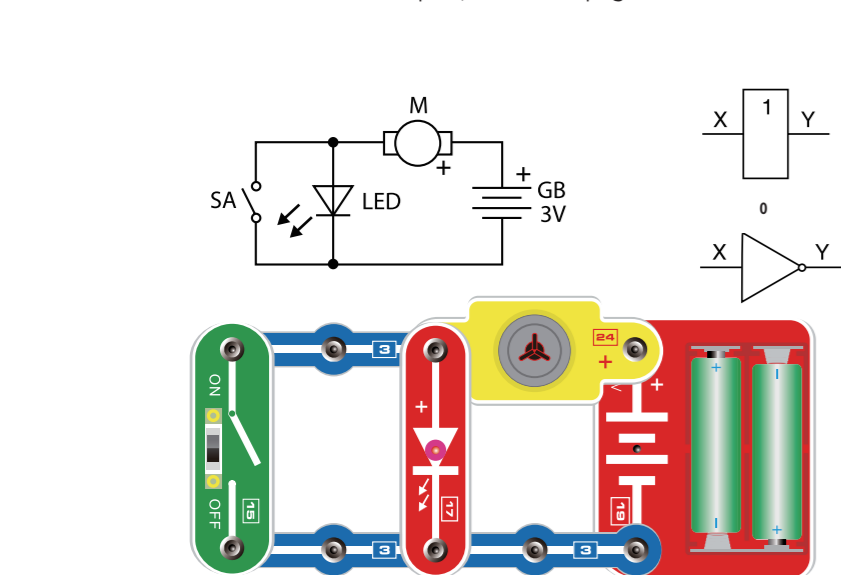


127. Elemento lógico «YNO»

Cuando el interruptor Y el botón están activados, el LED NO se ilumina. Se trata del elemento lógico «Y-NO».

126. Elemento lógico «NO»

Cuando se activa el interruptor, el LED NO se ilumina. Esto es lo contrario de lo que ocurriría normalmente: cuando activa el interruptor, el LED se apaga. Se trata del elemento lógico «NO».



128. Elemento lógico «O-NO»

Si la conexión entre el interruptor y el botón se cambia a paralelo, el LED NO se encenderá cuando el interruptor O el botón estén activados. Se trata del elemento lógico «O-NO».



129. Alternancia de luz y sonido

Monte el circuito. Conecte el fototransistor **132** a los terminales F-E. Cierre el interruptor **15** (ON). Si el fototransistor está encendido, oír un sonido parecido a un disparo o a una carcajada por el altavoz. Si protege el fototransistor de la luz, oír el sonido de una sirena. ¿Conoce a alguien que se ría así?

130. Sonido desconocido

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Ahora conecte los terminales F-B utilizando los botones de cable **1** y los cables **3**. Cierre el interruptor **15** (ON). Oírás un sonido desconocido. ¿Por qué no le ponemos un nombre?

131. Dos sirenas

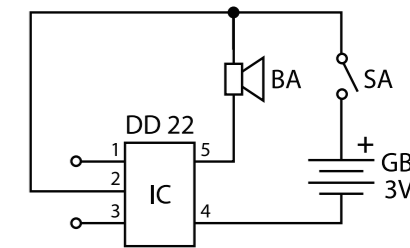
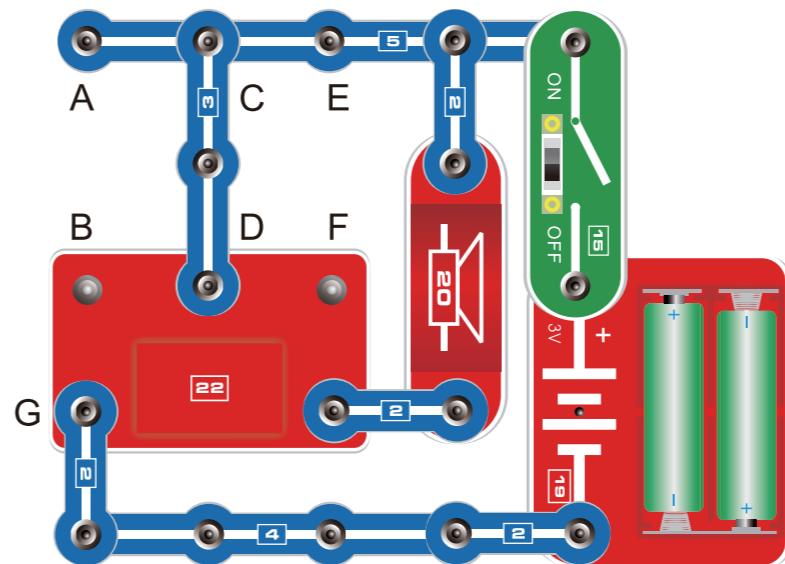
Monte el circuito como se indica en el diagrama. Conecte el fototransistor **132** a los terminales A-B. Cierre el interruptor **15** (ON). Si el fototransistor está encendido, se oye el sonido de las sirenas de los camiones de bomberos por el altavoz. Si protege el fototransistor de la luz, oírás el sonido de una sirena.

132. Sirenas de policía activadas magnéticamente

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Sustituya el interruptor **15** por el interruptor de láminas **13** y acerque el imán al interruptor de láminas. Oírás el sonido de las sirenas de la policía por el altavoz.

133. Sirenas de camión de bomberos activadas magnéticamente

Utilice el cable **3** para cerrar los terminales A-B, y acerque el imán al interruptor de láminas. Oírás el sonido de las sirenas de los camiones de bomberos por el altavoz.



134. Sirenas de ambulancia activadas magnéticamente

Retire el cable que cierra los terminales A-B. Cierre los terminales B-G con los cables **1, 2** y acerque el imán al interruptor de láminas. Oírás el sonido de las sirenas de una ambulancia por el altavoz.

135. Risa extraña risa activada por un imán

Retire el cable que cierra los terminales B-G. Conecte los terminales F-H con los cables **2** y **1**. Utilice el imán para encender el interruptor de láminas **13**. Oírás diferentes sonidos que parecen risas pícaras o disparos de ametralladora suaves de Star Wars.

136. Buda sonriente activado por un imán

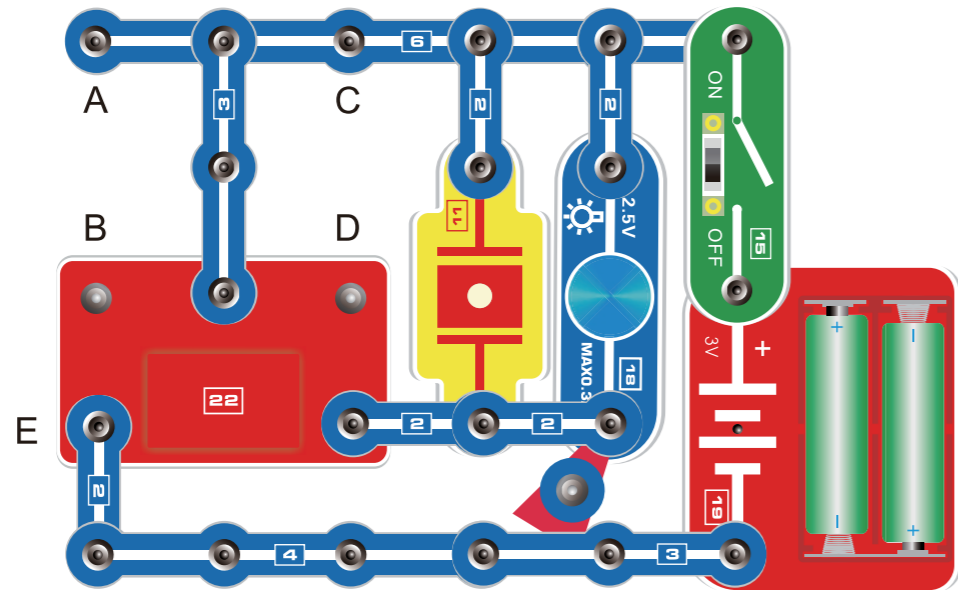
Retire los cables que cierran los terminales F-H. Utilice los dos botones de cable **1** para conectar el fototransistor **132** a los terminales B-F, y sujete el imán cerca del interruptor de láminas **13**. Cambie la luz del fototransistor. Oírás un sonido por el altavoz. Algunos dicen que es el sonido de la risa de Buda.

137. LED intermitente activado magnéticamente

Retire el fototransistor **132**. Sustituya el altavoz **20** por el LED **17** (el «más» está en la parte superior), utilice el cable **3** para cerrar los terminales E-F, y mantenga el imán cerca del interruptor de láminas. El LED parpadeará.

138. Linterna activada magnéticamente

Ahora, sustituya el LED **17** por la bombilla **18** y acerque el imán al interruptor de láminas. La bombilla empezará a parpadear.



139. Sirenas de policía con luz

Monte el circuito. Cierre el interruptor **15** (ON), sonarán las sirenas de policía y se encenderá la bombilla.

140. Disparos de ametralladora con destellos

Utilice el cable **3** para conectar los terminales C-D y oirá disparos de ametralladora.

141. Sirenas de camión de bomberos con luz

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Utilice el cable **3** para conectar los terminales A-B. Sonarán las sirenas de camiones de bomberos y se encenderá la bombilla.

142. Sirenas de ambulancia con luz

Abra los terminales A-B. Utilice los cables **2** y **1** para conectar los terminales B-E. Sonarán las sirenas de ambulancia.

143. Sirenas de policía activadas magnéticamente

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Sustituya el interruptor **15** por el interruptor de láminas **13** y acerque el imán al interruptor de láminas. Oirá sirenas de policía y se encenderá la bombilla.

144. Disparos de ametralladora activados magnéticamente con luz

Utilice el cable **3** para conectar los terminales C-D. Puede utilizar el imán para activar el sonido de disparos de ametralladora.

145. Sirenas de camión de bomberos activadas magnéticamente

Abra los terminales C-D. Utilice el cable **3** para conectar los terminales A-B. Puede utilizar un imán para activar las sirenas de los camiones de bomberos y la bombilla.

146. Sirenas de ambulancia activadas magnéticamente con destellos

Abra los terminales A-B. Utilice los cables **2** y **1** para conectar los terminales B-E. Ahora, cuando la luz está encendida, puede utilizar un imán para activar el sonido de las sirenas de ambulancia.

147. Sirena de policía activada por luz

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Sustituya la bombilla 18 por el fototransistor 132 y cierre el interruptor 15(ON). Oirá las sirenas de los coches de policía: cuanto más brille el fototransistor, más fuerte será la sirena.

148. Disparos de ametralladora activados por luz

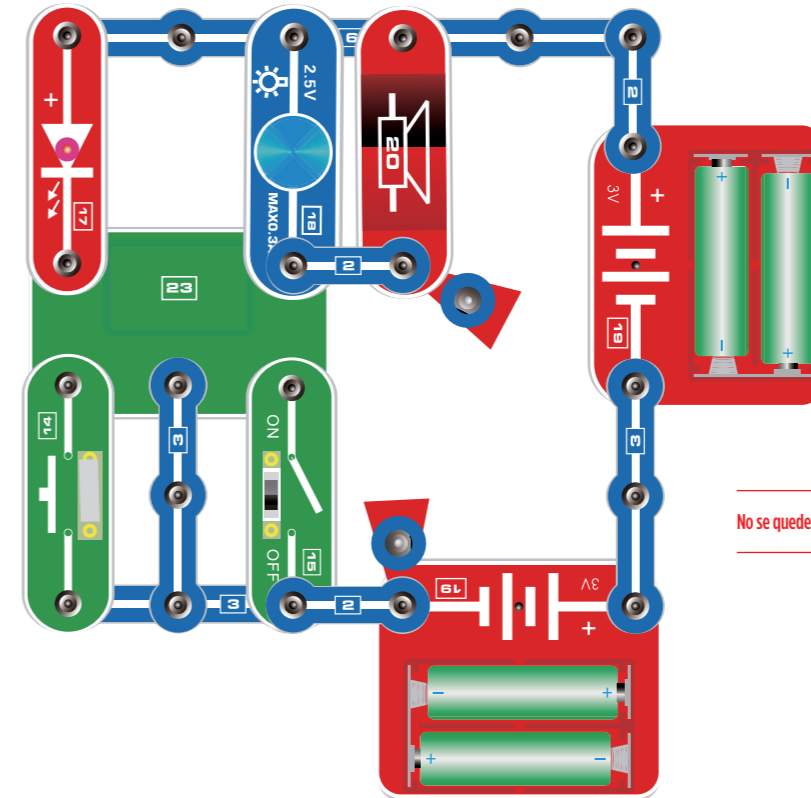
Utilice el cable 3 para conectar los terminales C-D y cierre el interruptor **15** (ON). Oirá el sonido de disparos de ametralladora. La luz controla el sonido.

149. Sirena de camión de bomberos activada por luz

Abra los terminales C-D. Utilice el cable **3** para conectar los terminales A-B y cierre el interruptor **15** (ON). Oirá el sonido de camiones de bomberos. La luz controla el sonido.

150. Sirena de ambulancia activada por luz

Abra los terminales A-B. Conecte los cables **2** y **1** al terminal B-E, y cierre el interruptor **15** (ON). Oirá el sonido de la sirena de ambulancia. La luz controla el sonido.



151. Sonidos suaves de Star Wars controlados manualmente con destellos

Monte el circuito. Cierre alternativamente el interruptor **15** y el botón **14**; cada vez oirá los sonidos de diferentes armas y el LED **17** parpadeará. La bombilla **18** no se encenderá.

152. Sonidos suaves de Star Wars activados magnéticamente con destellos

Sustituya el botón **14** por el interruptor de láminas **13**. Ahora puede utilizar un imán para activar los sonidos de Star Wars.

153. Sonidos suaves de Star Wars activados por luz con destellos

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Sustituya el interruptor **15** por el fototransistor **132**, y utilice una mano para proteger el fototransistor de la luz mientras presiona el botón **14** con la otra mano. Oirá una gran variedad de sonidos.

154. Sonidos suaves de Star Wars activados por el tacto con destellos

Sustituya el botón **14** por la placa táctil **12**. Ahora, al tocar la placa táctil con la mano, puede oír una gran cantidad de sonidos.

155. Sonidos fuertes de Star Wars controlados manualmente con destellos

Repita los pasos del proyecto 151, pero retire la bombilla 18. El sonido que escucha debe ser más fuerte que en el proyecto 151.

156. Sonidos fuertes de Star Wars activados magnéticamente con destellos

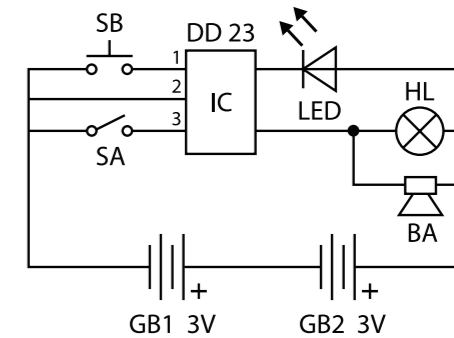
Repita los pasos del proyecto 152, pero retire la bombilla 18. El sonido que escucha debe ser más fuerte que en el proyecto 152.

157. Sonidos fuertes de Star Wars activados por luz con destellos

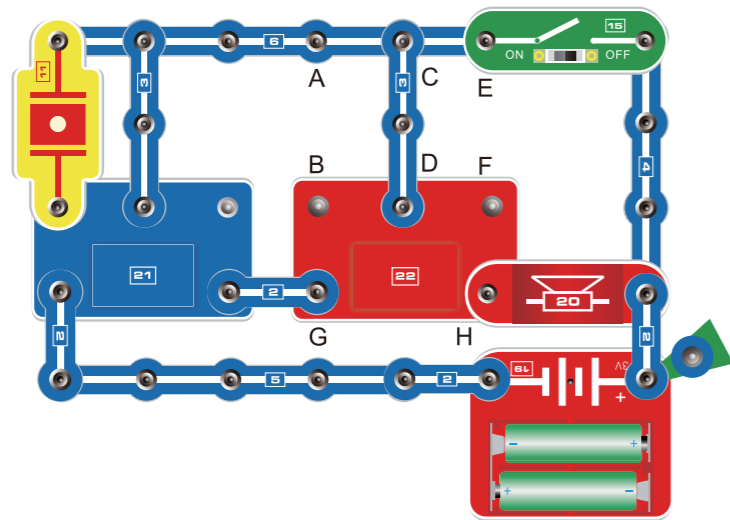
Repita los pasos del proyecto 153, pero retire la bombilla 18. El sonido que escucha debe ser más fuerte que en el proyecto 153.

158. Sonidos fuertes de Star Wars activados por el tacto con destellos

Repita los pasos del proyecto 154, pero retire la bombilla 18. El sonido que escucha debe ser más fuerte que en el proyecto 154.



No se quede observando durante mucho tiempo bombillas y luces LED encendidas.



159. Mezcla de sonidos

Monte el circuito. Encienda el interruptor **15**. Oirá una mezcla de música y sirenas por el altavoz. Cuando se detenga el sonido (unos 15 segundos), aplauda con fuerza delante del zumbador piezoeléctrico **11** o sople con todas sus fuerzas, y volverá a oír sonidos. Conecte los terminales E y F y oirá una canción de cumpleaños de los militares.

160. Motor eléctrico - altavoz

Sustituya el altavoz **20** por el motor eléctrico **24**. Cierre el interruptor **15** (ON). Oirá una combinación de música y sirenas procedentes de un motor eléctrico, no tan fuerte como la de un altavoz, ipero sin duda la oirá! Si el motor empieza a girar, párelo. Cuando el sonido se detenga, diga algo en voz alta, aplauda delante del zumbador piezoeléctrico **11** o sople sobre él con todas sus fuerzas, y volverá a oír los sonidos.

161. Altavoz - micrófono

Sustituya el motor eléctrico **24** por el LED **17** (el «más» está a la derecha), y el zumbador piezoeléctrico **11** por el altavoz **20**. Cierre el interruptor **15** (ON). El LED se encenderá. Cuando se apague (en unos **15** segundos), diga algo en voz alta o sople con fuerza al altavoz. Si tiene problemas para hablar lo suficientemente alto, basta con tocar el altavoz con el dedo para que se encienda el LED. En este caso, el altavoz funciona como un micrófono.

162. Motor eléctrico - interruptor

Sustituya el altavoz **20** por el motor eléctrico **24**. Cierre el interruptor **15** (ON). El LED se encenderá. Cuando se apague (en unos 15 segundos), basta con girar el eje del motor para que el LED vuelva a encenderse. Sustituya el LED **17** por el altavoz **20** y repita el experimento. Cierre los terminales A-B y repita el experimento.

163. Sonidos intermitentes de disparos de ametralladora y música activados manualmente

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Sustituya el zumbador piezoeléctrico **11** por el botón **14**. Utilice los cables para conectar los terminales E-F. Ahora puede utilizar el botón para volver a activar los sonidos.

164. Sirenas de camión de bomberos activadas manualmente con música

Abra los terminales E-F y cierre el terminal A-B. Ahora se oyen los sonidos del camión de bomberos y la música. Como si un bombero respondiera a una emergencia el día de su cumpleaños. Esto puede ocurrir.

165. Sirenas de ambulancia activadas manualmente con música

Abra los terminales A-B y cierre los terminales B-G. Ahora se oyen los sonidos de la ambulancia y la música. Esto también puede ocurrir.

166. Sirenas activadas magnéticamente con música

Abra los terminales B-G. Conecte el interruptor de láminas **13** a los terminales A-B. Cierre el interruptor **15** (ON). Utilice el imán para encender y apagar el interruptor de láminas: el sonido de las sirenas cambiará. El botón **14** activa de nuevo los sonidos.

167. Sonidos alternos activados

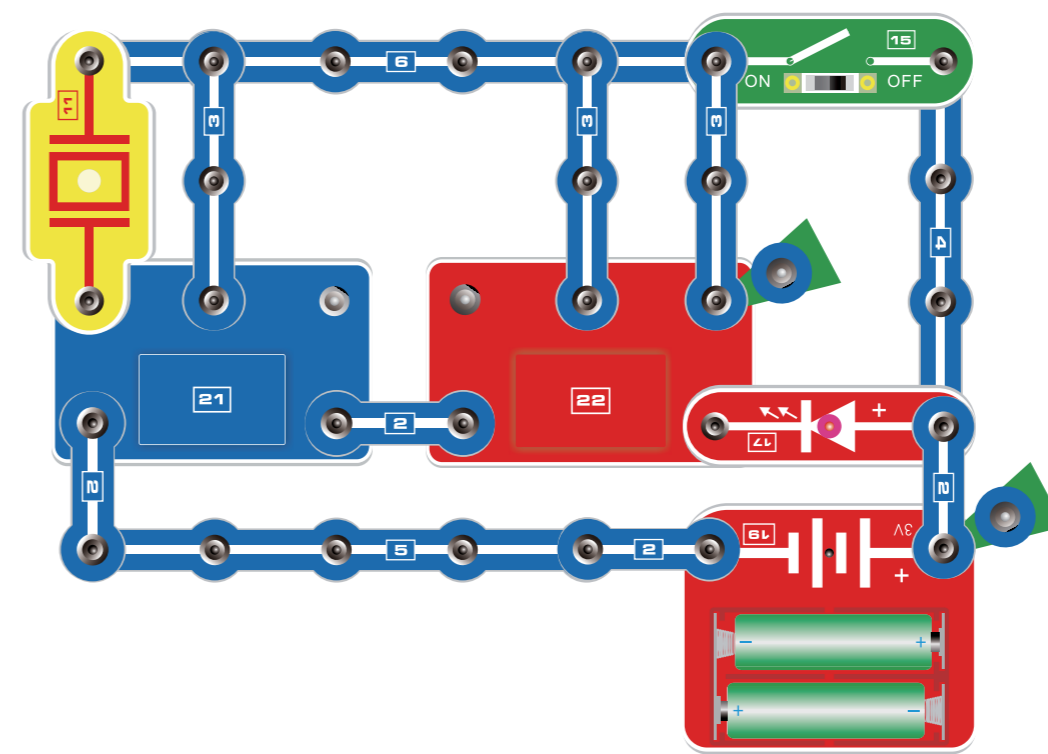
magnéticamente con música Ahora conecte el interruptor de láminas **13** a los terminales E-F. Cierre el interruptor **15** (ON). Utilice el imán para encender y apagar el interruptor de láminas: el sonido de las sirenas cambiará. El botón **14** activa de nuevo los sonidos.

168. Cacofonía activada magnéticamente

Ahora, utilizando los dos cables-botones 1, conecte el interruptor de láminas **13** a los terminales B-F. Cierre el interruptor **15** (ON). Utilice el imán para encender y apagar el interruptor de láminas con un imán: oirá una auténtica cacofonía. El botón **14** activa de nuevo los sonidos. Por cierto, cacofonía es la palabra griega para referirse a un «sonido malo».

169. Disparos activados magnéticamente y con música

Ahora conecte el interruptor de láminas **13** a los terminales E-F. Con los cables 2 y 1, cierre los terminales B-G. Cierre el interruptor **15** (ON). Utilice el imán para encender y apagar el interruptor de láminas: el sonido de las sirenas cambiará. El botón **14** activa de nuevo los sonidos. Abra los terminales E-F y cierre el terminal A-B. Ahora se oyen los sonidos del camión de bomberos y la música. Como si un bombero respondiera a una emergencia el día de su cumpleaños. Esto puede ocurrir.

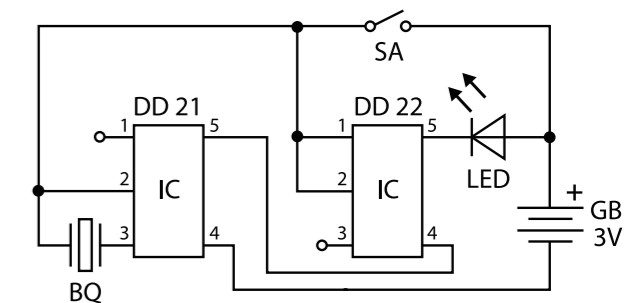


170. LED intermitente activado manualmente

Monte el circuito. Cierre el interruptor **15** (ON). Cuando el LED deje de parpadear, aplauda con fuerza o golpee con el dedo el zumbador piezoeléctrico **11**. Sustituya el zumbador piezoeléctrico por el botón **14**. Ahora puede utilizar un botón para encender el LED.

171. LED intermitente activado magnéticamente

Ahora sustituya el botón **14** por el interruptor de láminas **13**. Cierre el interruptor **15** (ON), y el LED parpadeará y luego se apagará. Si utiliza el imán para cerrar y abrir el interruptor de láminas, el LED volverá a parpadear.

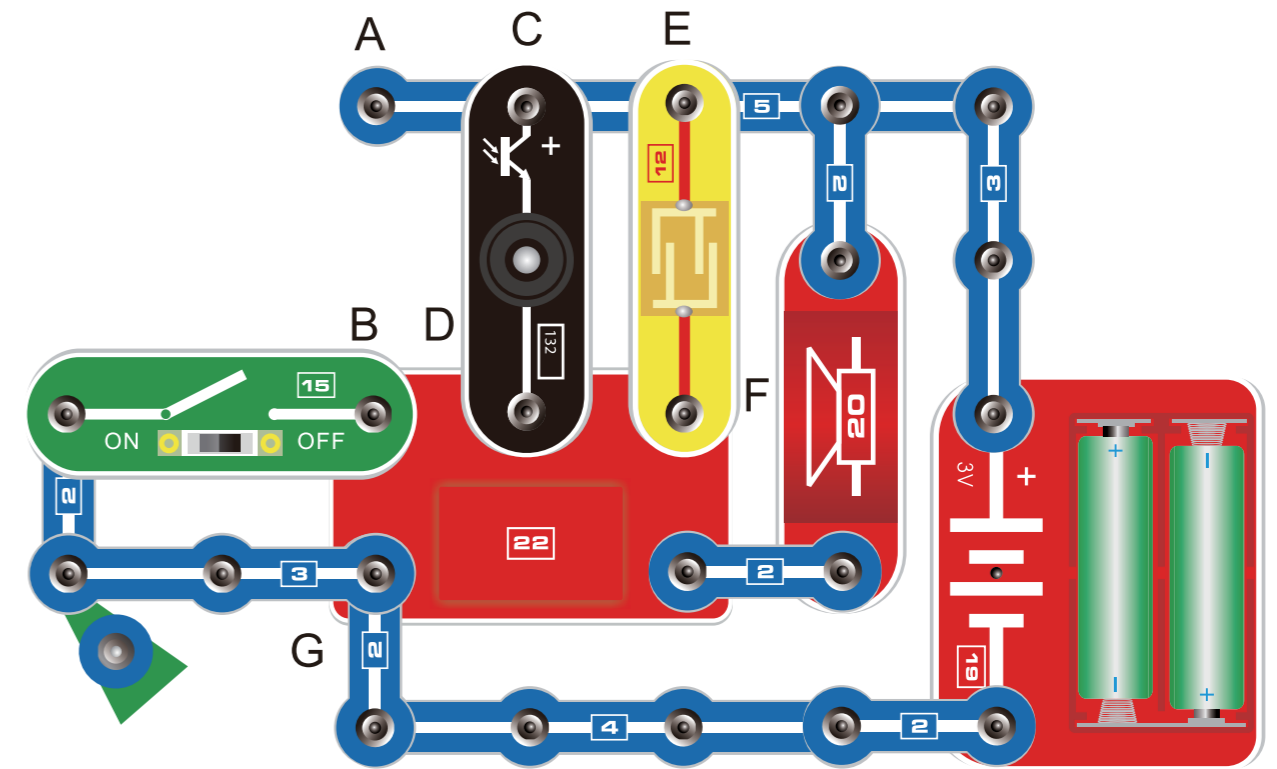
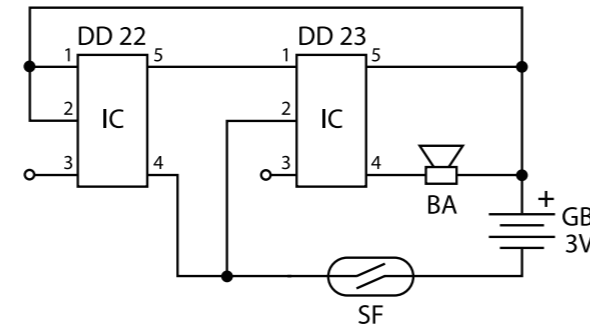
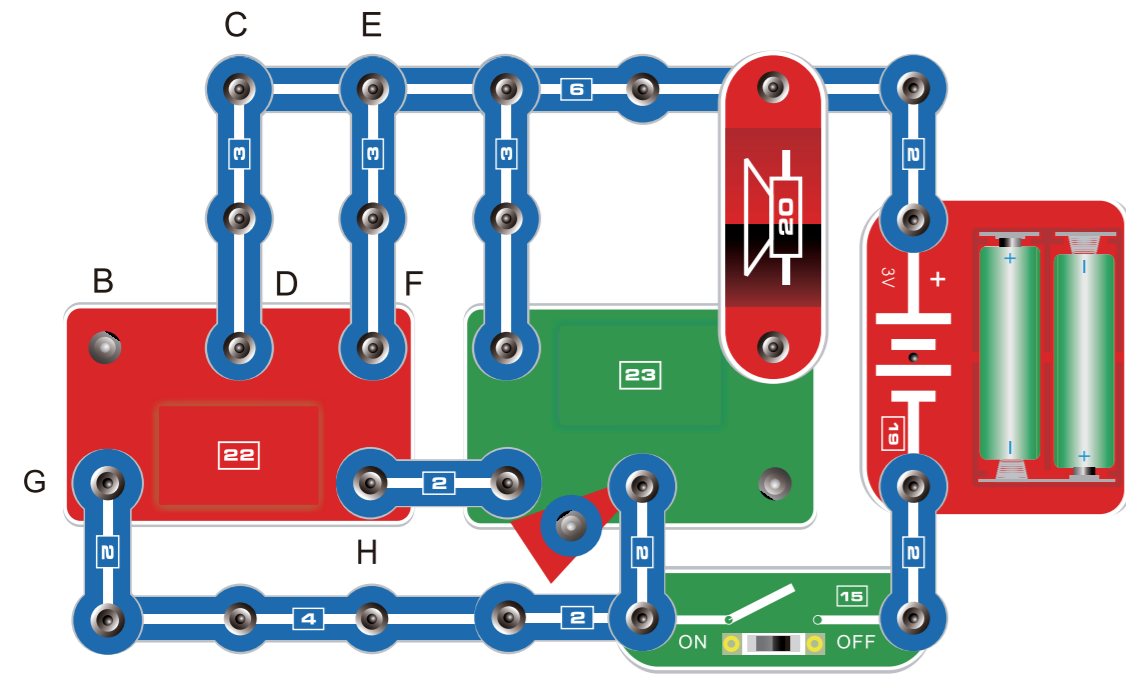


172. Linterna activada manualmente

Monte el circuito como se indica en el diagrama. Sustituya el LED **17** por la bombilla **18**. Repita los pasos del proyecto 170.

173. Linterna activada magnéticamente

Sustituya el botón **14** por el interruptor de láminas **13**. Cuando la bombilla **18** se apague, utilice el imán para cerrar y abrir el interruptor de láminas, y la bombilla volverá a parpadear.



174. Activar el sonido de Star Wars de forma selectiva

Monte el circuito. Encienda el interruptor **15**; oirá el sonido de Star Wars. Apague el interruptor. Retire el cable que conecta los terminales E y F y sustitúyalo por el interruptor de láminas **13**. Encienda el interruptor **15**. Cada vez que acerque el imán al interruptor de láminas **13** y lo aleje, oirá sonidos completamente distintos.

175. Sonido de bombardeo activado magnéticamente

Sustituya el interruptor **15** por el interruptor de láminas **13**. Utilice el imán para activar el interruptor de láminas y oirá un sonido de bombardeo aéreo.

176. Captador de sonido

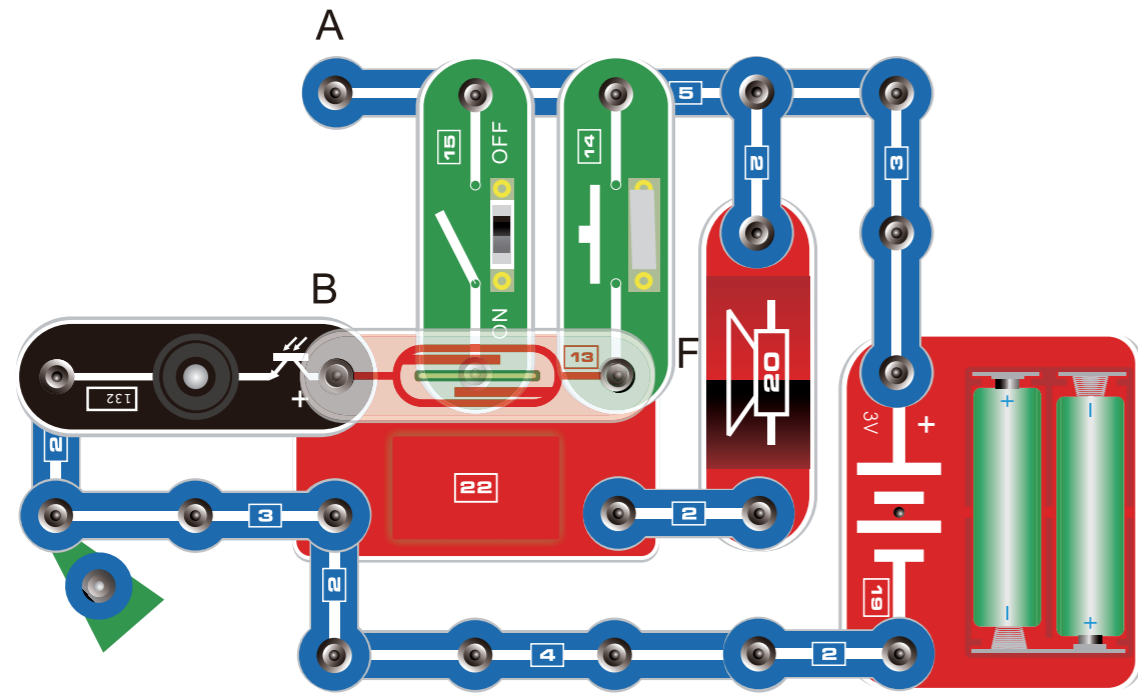
Monte el circuito como se indica en el diagrama. En lugar de un cable que conecte E-F, instale el fototransistor **132** y cierre el interruptor **15** (ON). Cuando se enciende el fototransistor, suenan sucesivamente varios sonidos. Pero cuando proteja el fototransistor de la luz, podrá «captar» el sonido.

177. Sonidos de somnolencia

Este circuito solo funciona cuando el fototransistor **132**, que sirve de interruptor, está encendido. Monte el circuito como se indica en la ilustración. El interruptor **15** está en la posición OFF. Proteja el fototransistor **132** de la luz: el circuito no funcionará. Ilumine el fototransistor con una luz fuerte. Encienda y apague el interruptor cerrándolo y abriéndolo. Humedezca un dedo con agua y toque la placa táctil **12**. Cambie la iluminación del fototransistor con un movimiento suave, proteja el fototransistor de la luz y escuche cómo cambia el sonido.

178. Sonidos de somnolencia 2

Sustituya la placa táctil **12** por el botón **14** y el interruptor **15** por el interruptor de láminas **13**. Cierre primero el botón y después el interruptor de láminas y proteja con cuidado el fototransistor de la luz.

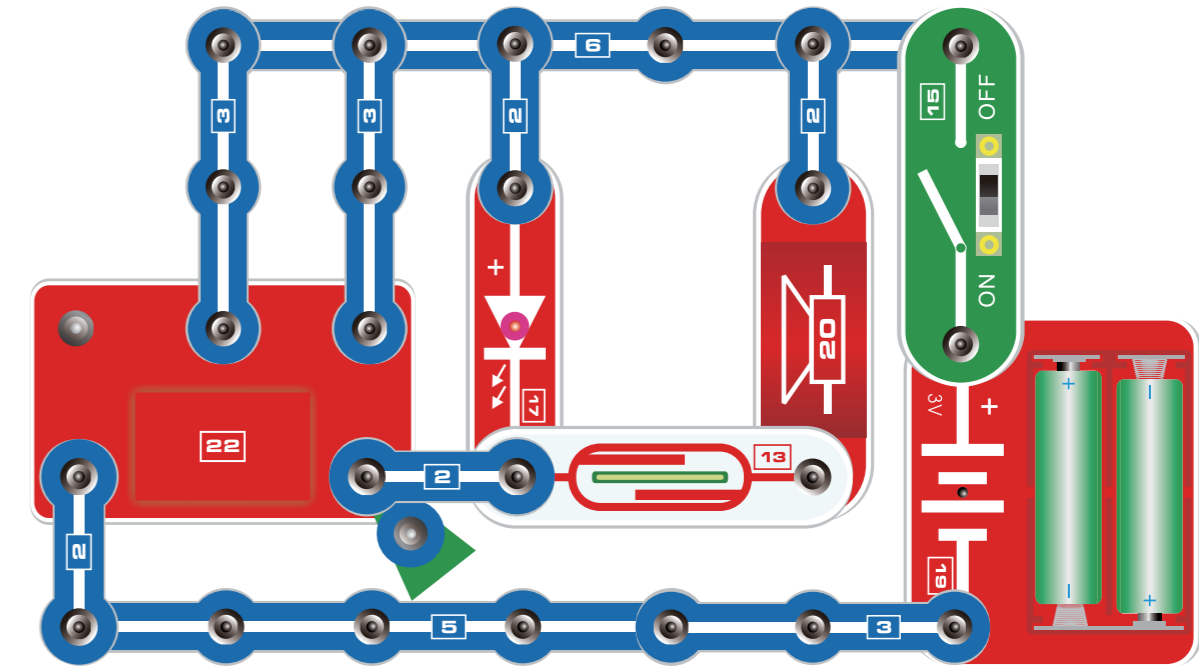


179. Cuatro sonidos

Monte el circuito como se indica en la ilustración. Cierre el interruptor **15** para ponerlo en ON. Oirá el primer sonido. Primero cierre el botón **14**, luego el interruptor de láminas **13** (mediante un imán) y proteja el fototransistor **132** de la luz para activar otros tres sonidos. En este circuito, el tipo de sonido que genera no depende de lo fuerte que sea la luz que ilumina el fototransistor. Lo único que hace es activar una de las sirenas. Para oír el sonido que se produce al cerrar el interruptor de láminas **13**, hay que proteger el fototransistor **132** de la luz.

180. Cuatro sonidos 2

Conecte el interruptor de láminas **13** a los terminales A-B. Utilice un imán para cerrar el interruptor de láminas. Ahora oirá un sonido completamente diferente cuando las clavijas B-F estén cerradas.



181. Luz - Sonido

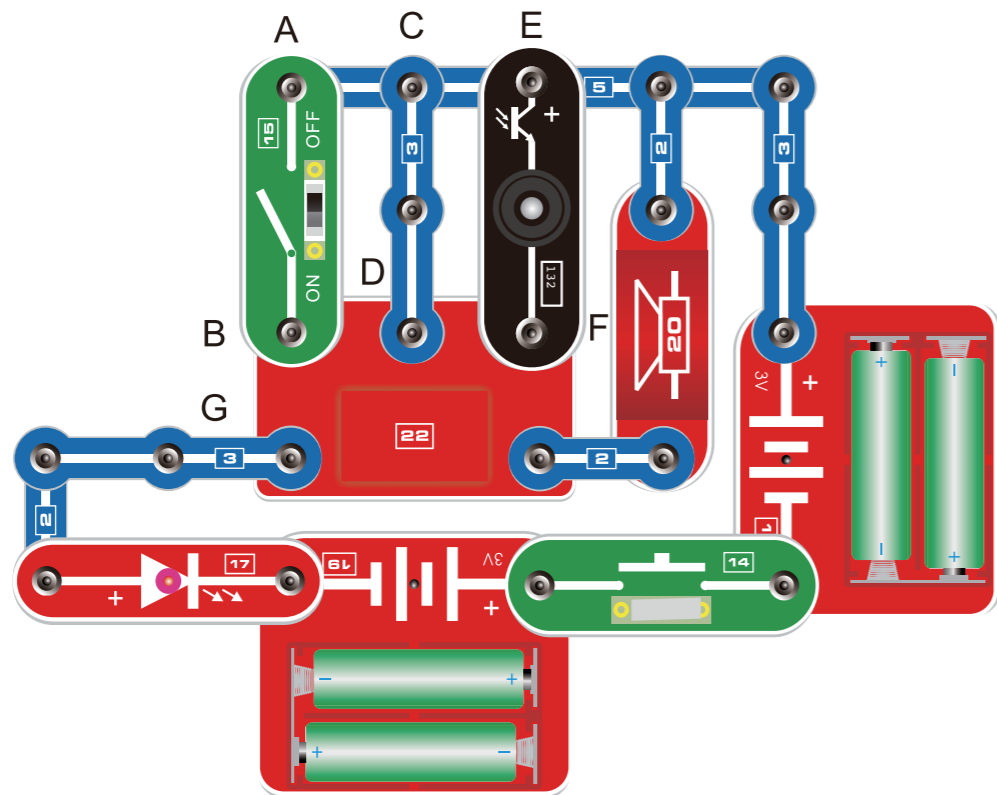
Monte el circuito como se indica en la ilustración. Cierre el interruptor **15** para ponerlo en ON. El LED **17** parpadeará, pero no oirá ningún sonido. Utilice un imán para cerrar el interruptor de láminas **13**. Oirá el sonido de los disparos por el altavoz en sintonía con el parpadeo del LED.

182. Luz - Sonido 2

Sustituya el interruptor de láminas **13** por el botón **14**, que ahora servirá de conexión con el altavoz **20**. Sustituya el botón **14** por la bombilla 18: ahora, al conectar la corriente, el LED se encenderá al mismo tiempo que se oye el sonido, mientras que la lámpara apenas parpadea (esto se debe a que se necesita una corriente mucho mayor que la producida por el LED para activar la lámpara). Sustituya la bombilla **18** por el motor eléctrico **24**: ahora, al conectar la corriente, se encienden a la vez el LED y el sonido, y el motor se activa al mismo tiempo.

183. Luz - Sonido 3

Monte el circuito como se indica en la ilustración. Sustituya el LED **17** por el altavoz **20**. Ahora, cuando cierre el interruptor **15** y lo ponga en ON, oirá un sonido por el altavoz, pero el LED no se encenderá. Cierre el interruptor de láminas **13** con el imán: el LED empezará a parpadear.



184. Sonidos divertidos

Monte el circuito como se indica en la ilustración. El interruptor **15** está en la posición OFF. Proteja el fototransistor **132** de la luz. Pulse brevemente el botón **14**. Siga pulsando el botón y asegúrese de que la luz incide en el fototransistor. Cierre el interruptor para ponerlo en ON. Modifique la intensidad de la luz que incide en el fototransistor.

185. Sonidos divertidos 2

Intercambie el interruptor **15** por el fototransistor **13**. Pulse el botón **14** y cambie también el estado del interruptor (ON/OFF) y la intensidad de la luz que incide en el fototransistor.

186. Sonidos divertidos 3

Retire el interruptor **15**. Conecte el fototransistor **132** a las clavijas E-F. Cierra las clavijas B-G con el cable **2**. Pulse el botón **14** y cambie la intensidad de la luz que incide en el fototransistor **13**.

187. Sonidos de motor

Monte el circuito como se indica en la ilustración. El interruptor **15** está en la posición OFF. Intercambie el botón **14** y el interruptor **15**. En lugar del altavoz **20**, instale el motor eléctrico **24**. Si tiene el pelo largo, asegúrese de que no se le enganche en el rotor del motor. Cierre el interruptor para ponerlo en ON. Golpee suavemente con el dedo la parte superior del motor eléctrico para pararlo. Escuche. El motor, aunque suavemente, reproducirá las señales igual que lo hacía el altavoz.

188. Consumo de energía de lámparas y LED

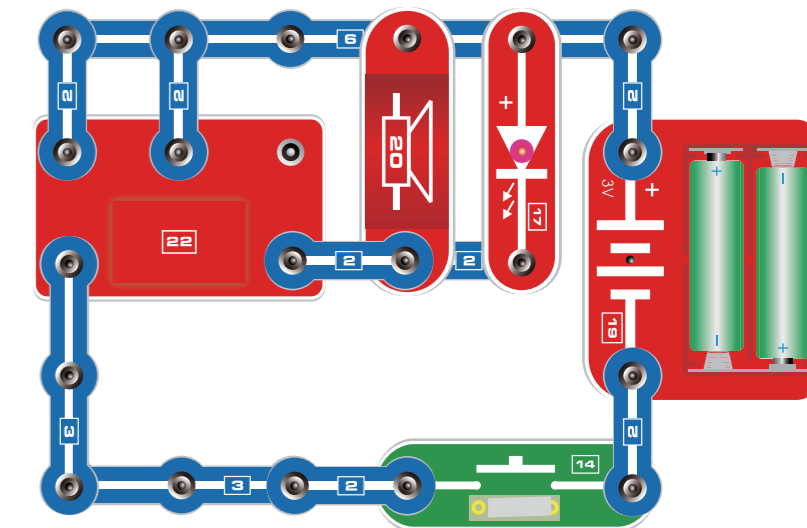
Monte el circuito como se indica en la ilustración. El interruptor **15** está en la posición OFF. Sustituya el cable **3** conectado al terminal G por la bombilla **18**. Pulse el botón **14**. El LED **17** se iluminará y el altavoz emitirá sonido, pero la lámpara no se encenderá. Verá, para activar tanto el LED como el circuito de sonido, no queda corriente suficiente para encender la lámpara.

189. Código Morse alto

Monte el circuito. Pulse brevemente el botón **14** y oirá «Morse», como se denomina a veces al código Morse. Para transmitir realmente palabras, hay que estudiar el propio alfabeto (véase la tabla). Una pulsación muy corta de un botón es un «punto», y una pulsación ligeramente más larga es una «raya». La duración de la raya es el triple de la duración del punto. Hay 7 «puntos» de silencio entre las palabras.

190. Código Morse suave

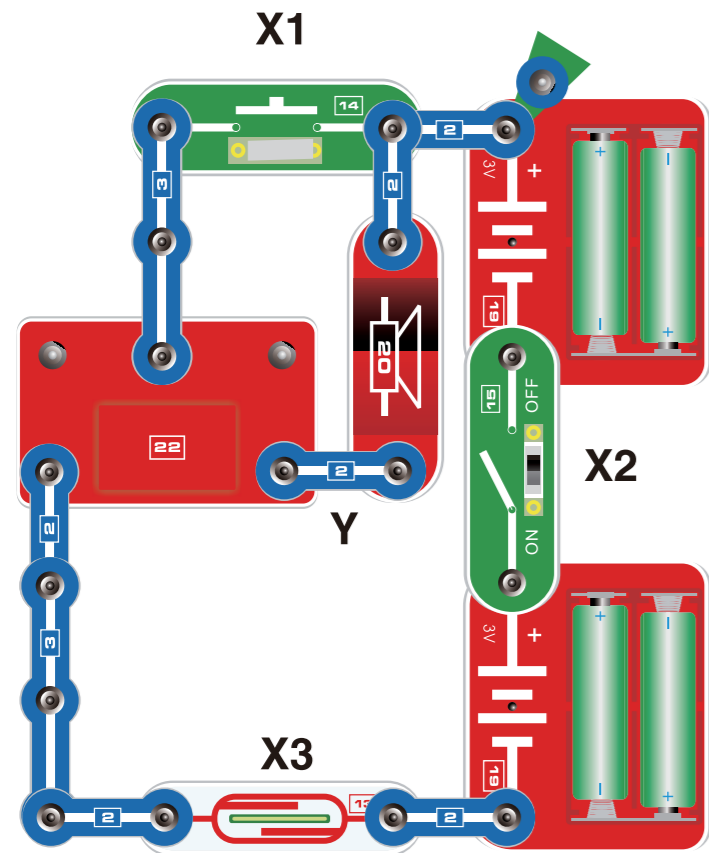
Sustituya el altavoz **20** por el altavoz piezoeléctrico **11**, ahora los sonidos no molestarán a nadie.



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

La señal de código Morse más famosa del mundo, que se sigue utilizando hoy en día, es la señal de socorro SOS. Asegúrese de recordarla y practique la transmisión:



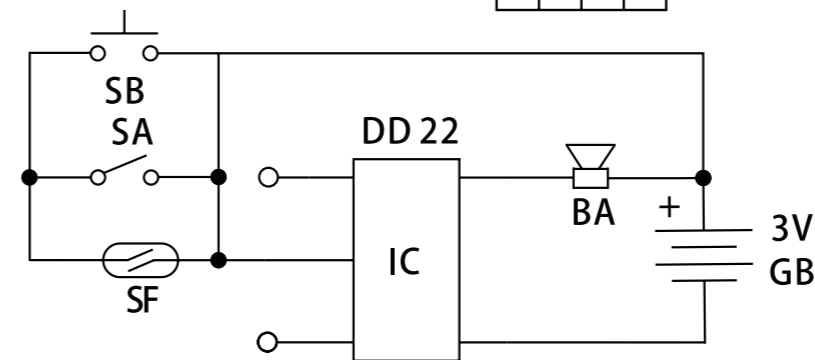
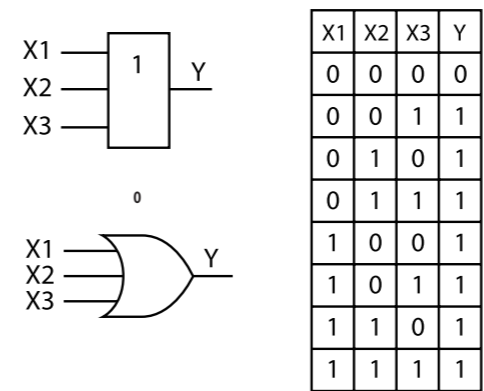
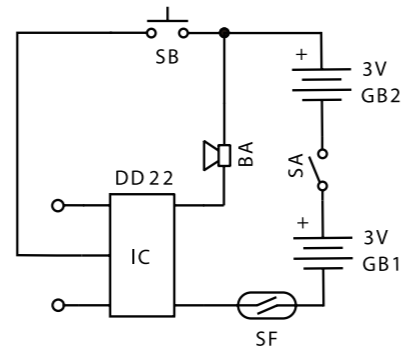
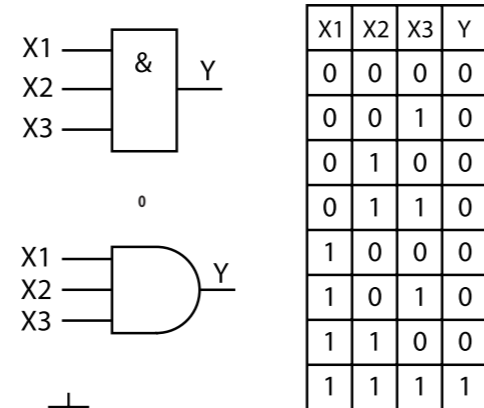


191. Elemento lógico «3 Y» con sonido

Monte el circuito. Para que los sonidos de la sirena se oigan por el altavoz, es necesario pulsar simultáneamente tanto el interruptor de láminas **13** como el botón **14** y el interruptor **1B**. El elemento lógico «3 Y» funciona según este principio.

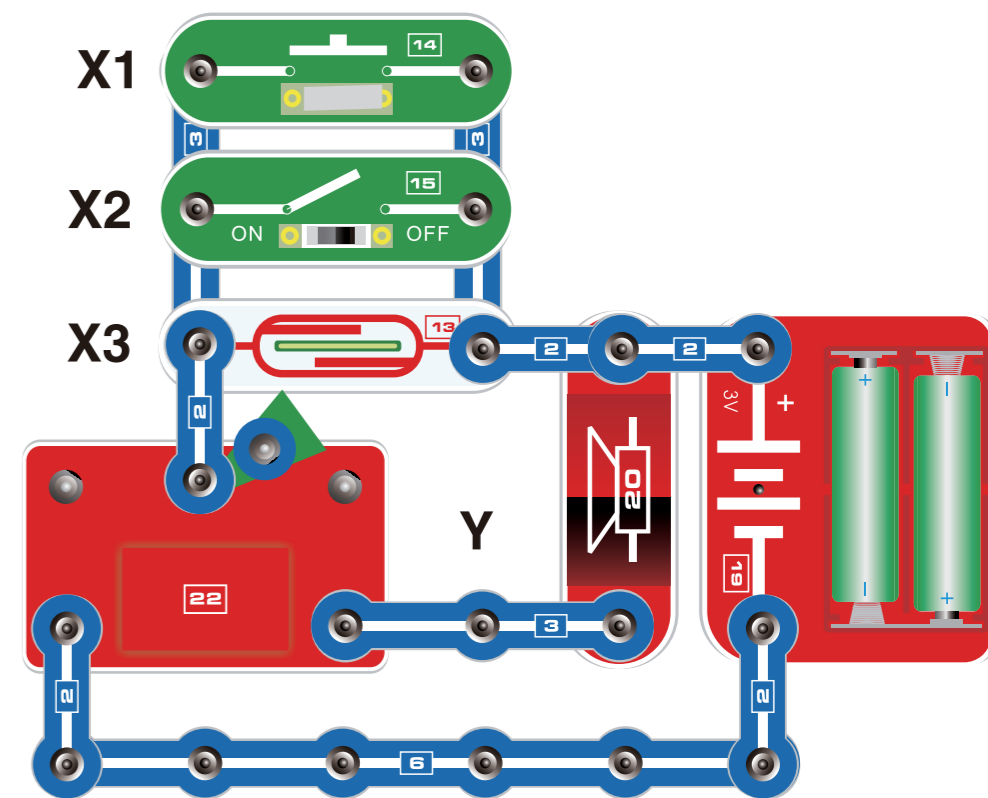
192. Elemento lógico «3 Y» con luz

Sustituya el altavoz **20** por el LED **17** («más» en la parte superior - véase el circuito). El LED se encenderá solo cuando los tres interruptores **13**, **14**, **15** estén cerrados simultáneamente.



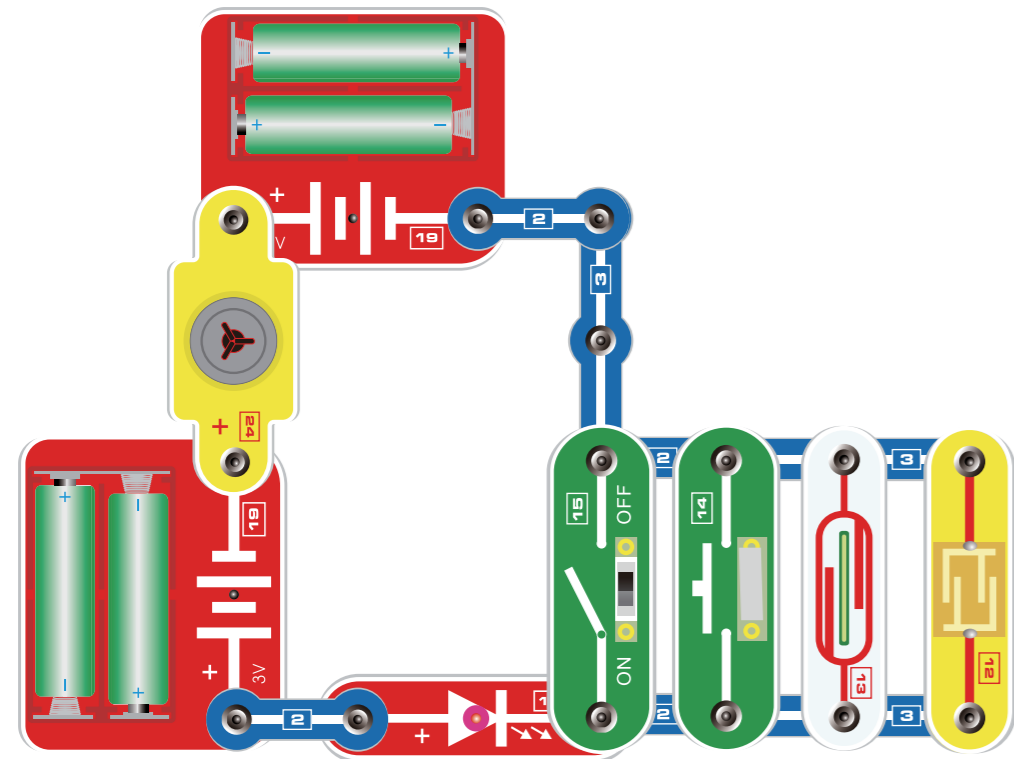
193. Elemento lógico «3 O» con sonido

Monte el circuito. Al cerrar el interruptor de láminas **13**, O el botón **14**, O el interruptor **1B**, sonará la sirena. El elemento lógico «3 Y» funciona según este principio.



194. Elemento lógico «3 O» con luz

Sustituya el altavoz **30** por el LED **17** («más» en la parte superior - véase el circuito). Ahora, cuando cualquiera de los interruptores **3**, **14** o **15** esté cerrado, el LED se encenderá.

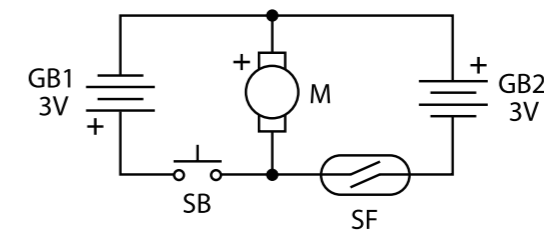
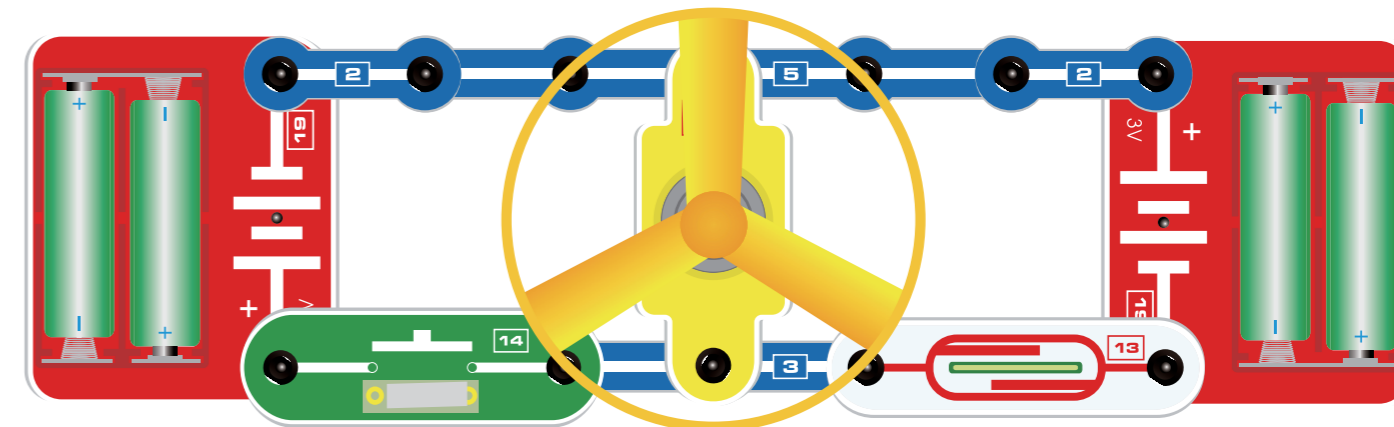
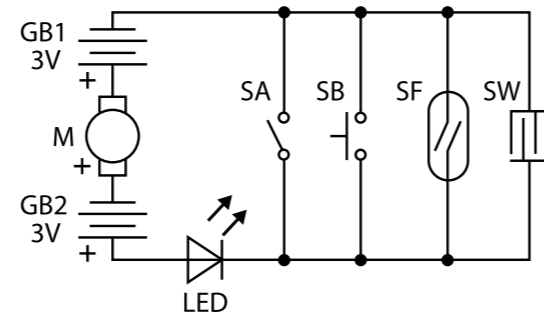


195. Interruptor 1

Monte el circuito. Abra el disyuntor **15** (ON): el LED **17** se encenderá. Abra el disyuntor (OFF): el LED se apagará. Pulse y suelte el botón **14**. Con la ayuda de un imán, cierre y abra el interruptor de láminas **13**. El LED se encenderá y se apagará. Pero el motor eléctrico **24** girará si se le ayuda un poco girando el eje. Ahora toque la placa del sensor **12** con un dedo seco: no pasa nada. Moje el dedo en agua y toque la placa del sensor; el LED apenas se iluminará y el motor no funcionará.

196. Interruptor 2

Sustituya el LED **17** por la bombilla **18**. Cierre el interruptor **15** (ON): la bombilla se encenderá primero intensamente, y después la luminosidad disminuirá y el motor girará. Abra el disyuntor (OFF). Pulse y suelte el botón **14**. Con la ayuda de un imán, cierre y abra el interruptor de láminas **13**. Ahora toque la placa del sensor **12** con un dedo seco: no pasa nada. Moje el dedo en agua y toque el panel táctil; ahora tampoco funcionará nada. Intente explicar por qué ocurre eso.



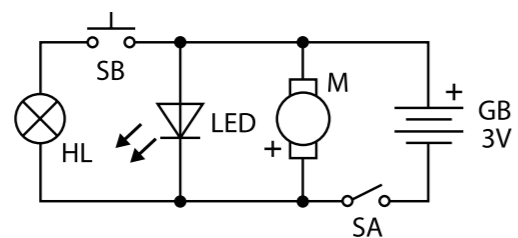
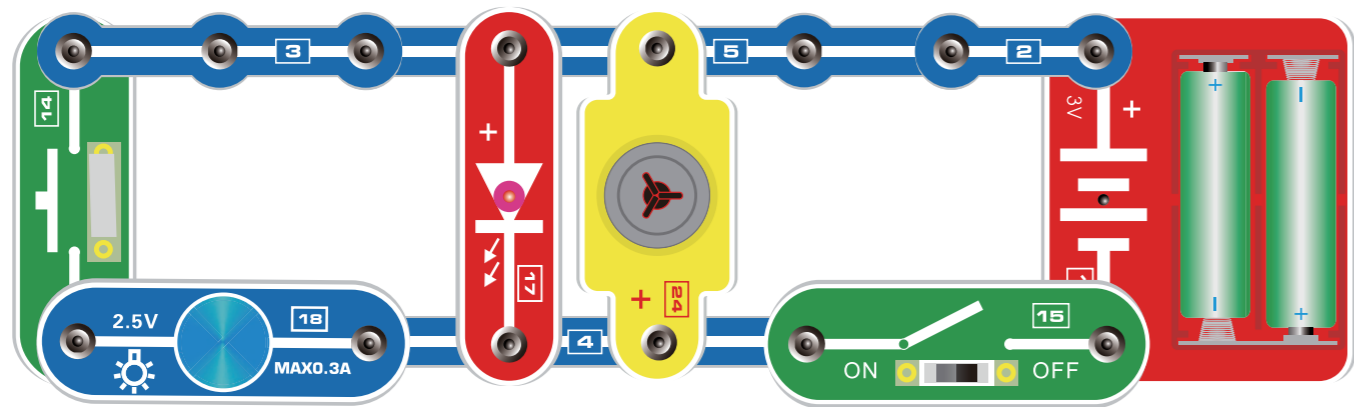
197. Cambiar el sentido de giro

Monte el circuito. Pulse y suelte el botón **14**: la hélice girará en sentido antihorario. Con un imán, cierre y abra el interruptor de láminas **13**: la hélice girará en sentido horario. Cambie la polaridad de la conexión del motor eléctrico («más» en la parte inferior). Asegúrese de que el circuito funciona al revés.

198. Parar el motor

Sustituya el interruptor **13** por el interruptor **15**. Cierre el disyuntor 15 (ON). La hélice empezará a girar en sentido horario. Pulse el botón **14**: la hélice se detendrá, pero si sigue pulsándolo, empezará a girar en la otra dirección.

No recomendamos que el botón y el interruptor de láminas (interruptor) estén cerrados simultáneamente durante mucho tiempo.

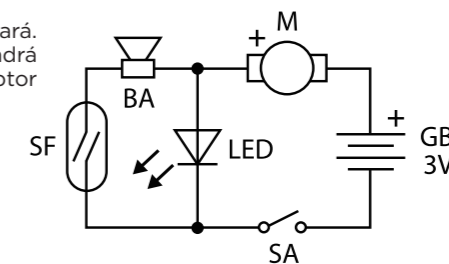
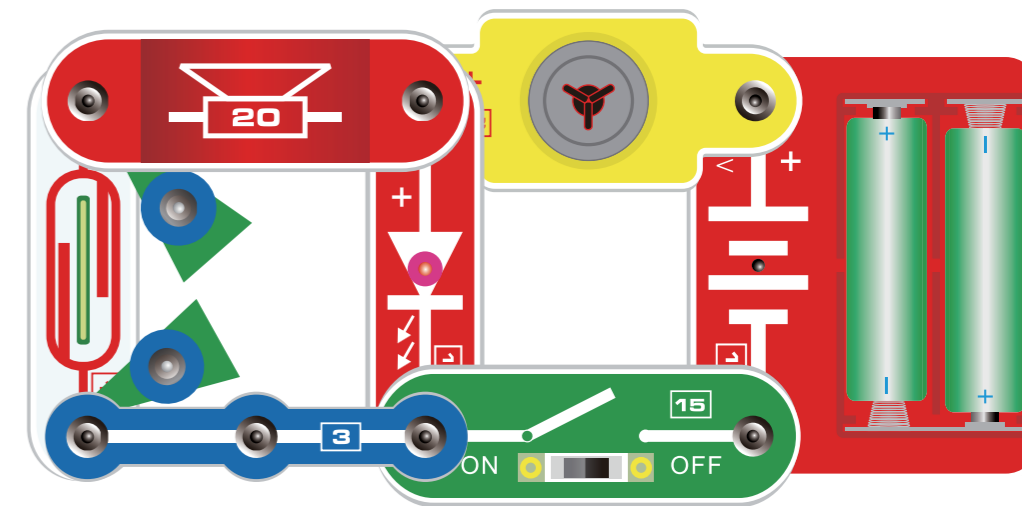


199. Conexión en paralelo de motor eléctrico, LED y bombilla

Monte el circuito. Cierre el disyuntor **15** (ON). El motor eléctrico empezará a girar y el LED se encenderá. Pulse el botón **14**: la bombilla se encenderá, pero el sonido del motor eléctrico cambiará, girará un poco más despacio. La luminosidad del LED también disminuirá ligeramente.

200. Prueba de influencia de los LED

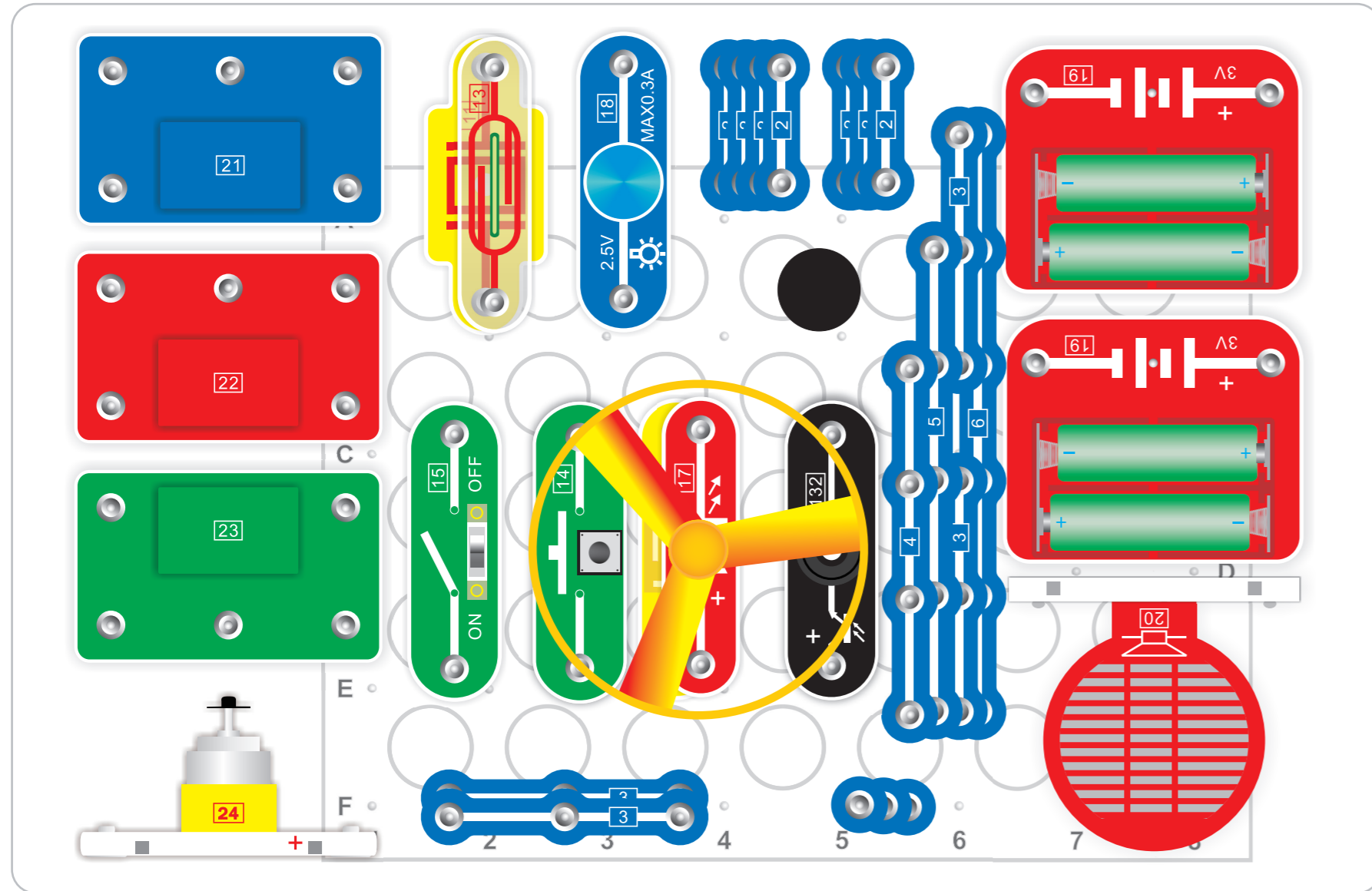
Intercambie la bombilla **18** y el LED **17** («más» a la izquierda). Cierre el disyuntor **15** (ON). Pulse el botón **14**: el LED se encenderá, pero la bombilla y el motor eléctrico funcionarán sin cambios. Esto significa que, a diferencia de una bombilla, un LED consume poca corriente y prácticamente no afecta al funcionamiento del motor eléctrico, por lo que es más aconsejable elegirlo como indicador de funcionamiento.



201. Sonido de coche de carreras

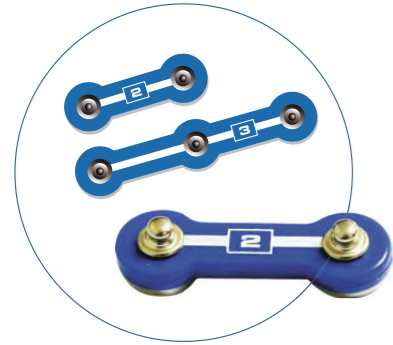
Monte el circuito. Cierre el disyuntor **15** (ON). El LED se encenderá, pero el motor no girará. Acerque el imán al interruptor de láminas **13**. El LED se apagará, el motor eléctrico se pondrá en marcha y se oirán los sonidos de un coche deportivo por el altavoz. Sustituya el interruptor de láminas **13** por el botón **14**, ahora se puede controlar el sonido pulsando un botón.



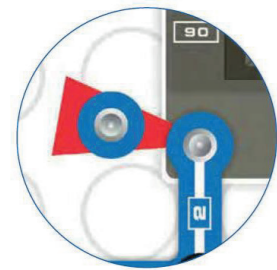


BESCHRIJVING VAN DE ONDERDELEN

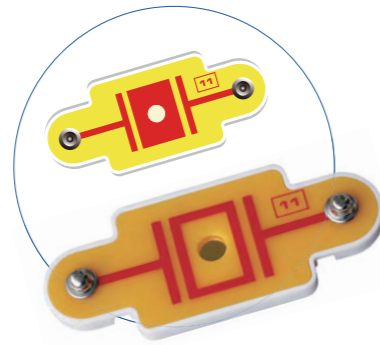
DRADEN



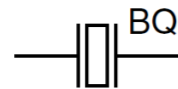
De blauwe stijve draden worden gebruikt om andere onderdelen aan te sluiten. Ze worden gebruikt om elektriciteit te transporteren en hebben geen invloed op de prestaties van het circuit. Ze zijn beschikbaar in verschillende lengtes om de plaatsing van de onderdelen op de Montageplaat te vereenvoudigen.



ZUMBADOR PIEZOELÉCTRICO



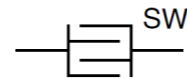
Een piëzo zoemer is een apparaat dat, wanneer het onder stroom wordt gebracht, geluid kan produceren of ultrageluid kan uitzenden. Deze zoemer heeft echter ook het tegenovergestelde effect - als de platen vervormd worden, ontstaat er een spanning op de leidingen, wat betekent dat je het piëzoapparaat als microfoon kunt gebruiken. Een piëzo wordt soms een beeper genoemd. Voor elektrische schema's wordt dit als volgt aangegeven:



PLACA TÁCTIL

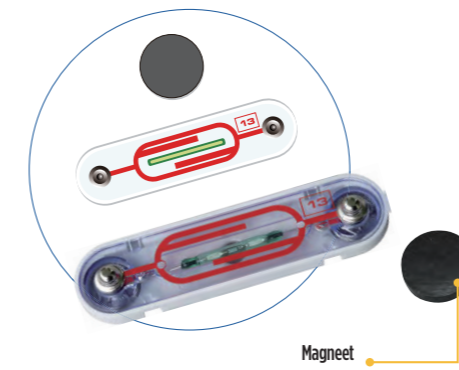


Een touchpaneel (of sensor) is een apparaat dat als schakelaar kan werken door gebruik te maken van het vermogen van de menselijke huid om elektrische stroom te geleiden. Als je de touchpaneel aanraakt, sluit je een circuit en treedt het circuit in werking. Voor elektrische schema's wordt dit als volgt aangegeven:



Hoe nerveuzer mensen worden, hoe plakkeriger hun handen waarschijnlijk worden door transpiratie - en dit zorgt ervoor dat er nog meer stroom via de huid wordt geleid. Dit principe ligt aan de grondslag van de basiswerking van «leugendetectortests».

REEDSCHAKELAAR EN DE MAGNEET



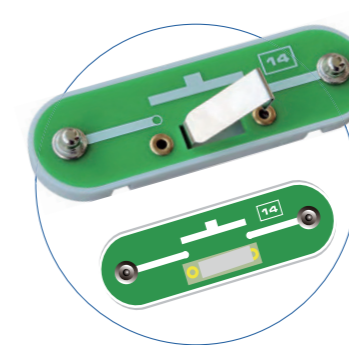
De rode schakelaar is een glasbol met daarin twee open-loop elektrische metalen. Op die manier kan er geen stroom doorheen lopen. Maar als je er een magneet tegenaan houdt, sluiten de contacten zich (je hoort een zacht klikgeluid) en kan er stroom doorheen lopen. Reedschakelaars worden gebruikt in apparaten zoals veiligheidsalarms, speelgoed, huishoudelijke apparatuur enzovoort. Als we de plastic beschermkap verwijderen, ziet de schakelaar er zo uit:



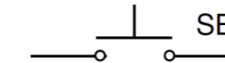
Voor elektrische schema's wordt dit als volgt aangegeven:



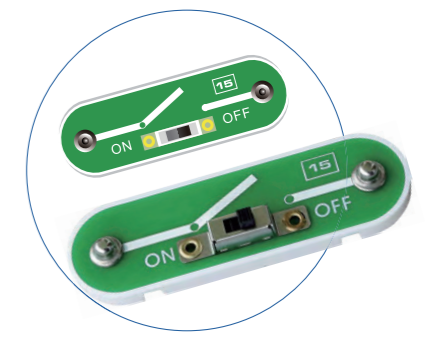
KNOP



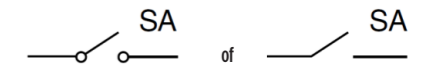
Knoppen kunnen allerlei vormen en uitzichten hebben, maar ze hebben allemaal één hoofdfunctie - stroom doorlaten wanneer ze worden ingedrukt. We vinden ze op verschillende plaatsen, waaronder deurbellen en liftknoppen. Een knop heeft geen invloed op het doel van een circuit - hij bepaalt enkel wanneer het circuit werkt en wanneer niet. Een knop kan ook de werking van een deel van een circuit of van één onderdeel in het circuit regelen. Voor elektrische schema's wordt dit als volgt aangegeven:



SWITCH



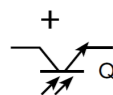
De schakelaar heeft twee standen: ON/AAN, wanneer de stroom door de schakelaar kan lopen, of OFF/UIT, waardoor het circuit wordt verbroken en de stroom stopt. Deze schakelaar werkt precies als de lichtschaakelaars die je thuis in je kamers gebruikt. Voor elektrische schema's wordt dit als volgt aangegeven:



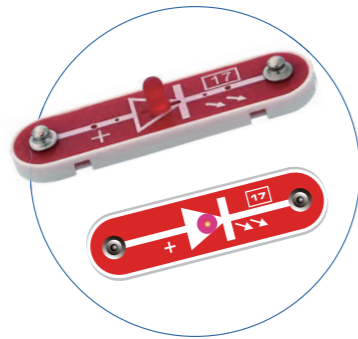
FOTOTRANSISTOR



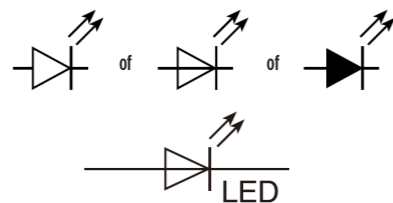
De fototransistor is een type halfgeleider die lichtsignalen kan omzetten in elektrische signalen. Het beschikt over drie elektroden: de emitter, basis en collector, waarbij de basiselektrode niet naar buiten toe is aangesloten en dient als het lichtontvangend venster. Wanneer er licht op de basis schijnt, verandert de weerstand tussen de elektroden, waardoor de stroom tussen de emitter en de collector kan worden geregeld op basis van de intensiteit van het licht. Voor elektrische schema's wordt dit als volgt aangegeven:



ROOD LEDLAMPJE



Led staat voor Lichtemitterende Diode. Het is geen gloeilamp, maar een elektrisch halfgeleiderapparaat. Het ledlampje licht op wanneer er elektrische stroom doorheen loopt. De polariteit is erg belangrijk bij het aansluiten - sluit het ledlampje altijd correct aan. Als je een ledlampje gebruikt in je circuit, moet je ook een weerstand toevoegen. Het ledlampje in deze elektronica-set heeft al een ingebouwde weerstand - 20 Ω. Voor elektrische schema's wordt dit als volgt aangegeven:



GLOEILAMP

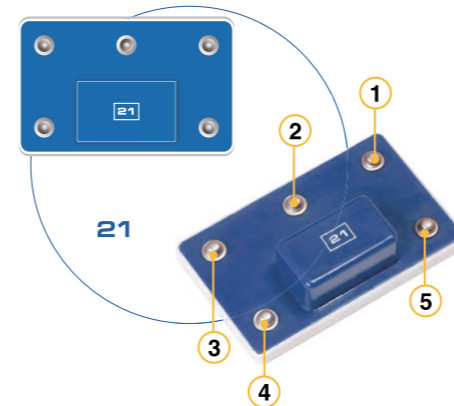


De manier waarop dit soort gloeilampen werken, is als volgt: Er wordt een elektrische stroom door een zeer fijne metalen gloeidraad in de gloeilamp gestuurd (de gloeilamp is er in feite om deze gloeidraad te beschermen). De stroom zorgt ervoor dat de gloeidraad warm wordt en deze warmte produceert het licht dat we zochten. De glazen bol beschermt de gloeidraad en beschermt ons ook tegen de mogelijk hete gloeidraad binnenin. Ondanks de actieve promotie van ledlampen als alternatief, worden conventionele gloeilampen nog steeds geproduceerd. Ze hebben een hele reeks voordelen en eigenschappen die andere soorten verlichting niet voldoende kunnen bieden. De gloeilamp die in deze set wordt geleverd, zit in een beschermende semi-transparante behuizing. Zonder dit omhulsel zou het er als volgt uitzien: Voor elektrische schema's wordt dit als volgt aangegeven:



Kijk nooit lange tijd naar de gloeilamp! Dit kan pijn doen aan je ogen!

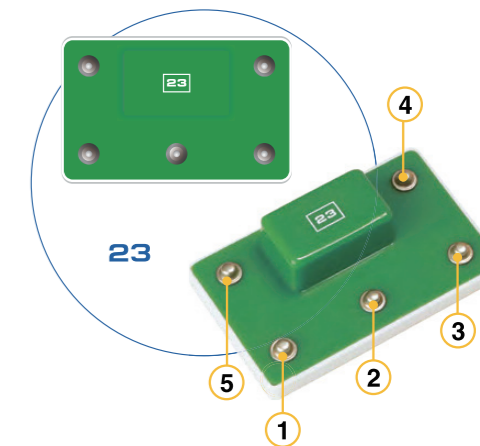
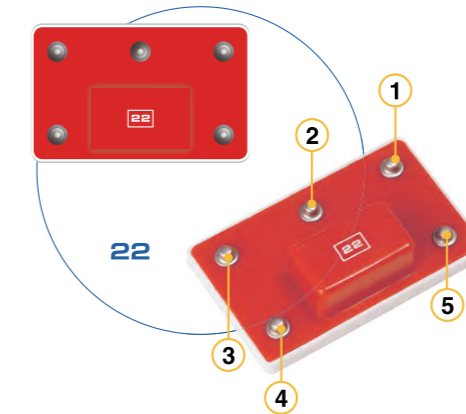
GEÏNTEGREERDE SCHAKELING



Modules **21** en **22**
 Pen 1 - Bediening 1
 Pen 2 - Voedingsspanning +
 Pen 3 - Bediening 2
 Pen 4 - Voedingsspanning -
 Pen 5 - Uit

Un microcircuito es un semiconductor de cristal, que incluye transistores, diodos, condensadores y resistencias que se conectan para cumplir las funciones de amplificadores, memoria, generadores, transformadores, etc. Hoy en día encontramos microcircuitos en casi todas partes: ordenadores, teléfonos, coches, aviones, etc. Los microcircuitos suelen denominarse «chips» o CI (circuito integrado).

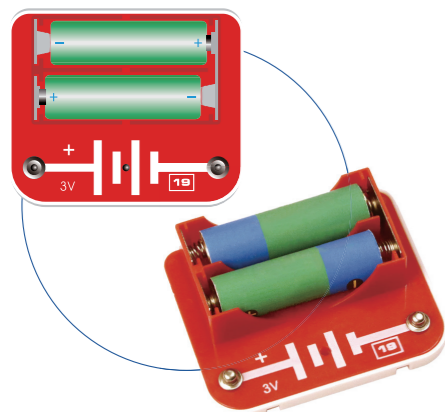
Modules **21** - MUZIKALE GEÏNTEGREERDE SCHAKELING
 Modules **22** - GEÏNTEGREERDE SCHAKELING VOOR SIGNALLEN
 Modules **23** - GEÏNTEGREERDE STAR WARSSCHAKELING



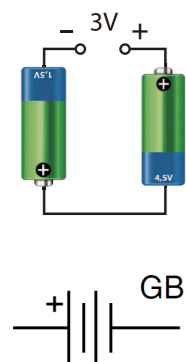
Module **23**:
 Pen 1 - Bediening 1
 Pen 2 - Voedingsspanning -
 Pen 3 - Bediening 2
 Pen 4 - Uit
 Pen 5 - Voedingsspanning +

De eerste geïntegreerde microcircuits werden gemaakt in 1958.

BATTERIJEN



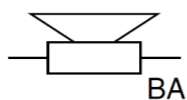
De batterijen die bedoeld zijn voor gebruik in deze elektronicaset zijn AA-batterijen van 1,5 V - of oplaadbare batterijen van 1,2 V (niet inbegrepen). De maximale spanning in het circuit is 6 V - wat veel lager is dan in de elektrische circuits bij je thuis. We willen je er nogmaals aan herinneren dat je kortsluiting van de batterijen te allen tijde moet vermijden! Voor elektrische schema's wordt dit als volgt aangegeven:



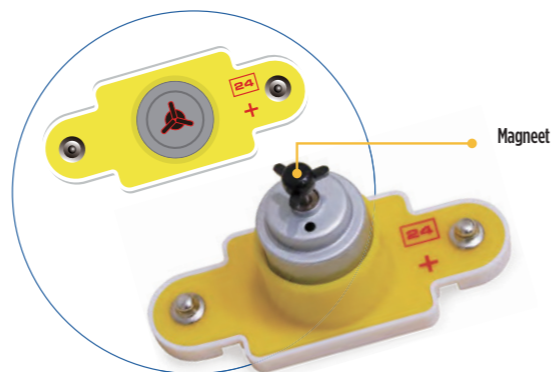
LUIDSPREKER



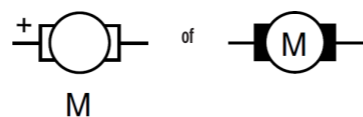
Een luidspreker kan elektrische trillingen omzetten in geluidsgolven. We vinden luidsprekers terug in hoofdtelefoons, televisietoestellen, computers, luidsprekers voor muzieksystemen en vele andere toepassingen. Voor elektrische schema's wordt dit als volgt aangegeven:



ELEKTROMOTOR



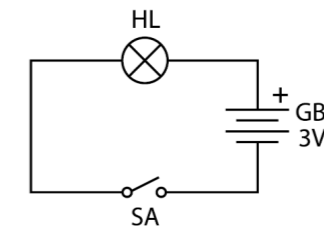
Een elektromotor kan elektriciteit omzetten in mechanische beweging. Wanneer de stroom door de motor loopt, zorgt deze ervoor dat de as van de motor begint te draaien. Op de motoras zit een connector waaraan je verschillende hulpstukken kan bevestigen. Voor elektrische schema's wordt dit als volgt aangegeven:



!!! Als je de propeller op de motor monteert, duw hem er dan NIET op. Monteer in plaats daarvan de propeller voorzichtig op het buisje.



Het ontwerp van de onderdelen in je elektronicaset kan enigszins afwijken van de afgebeelde onderdelen.

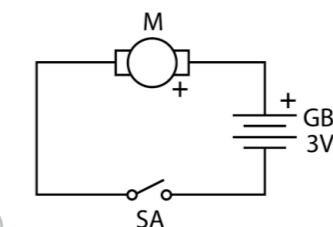
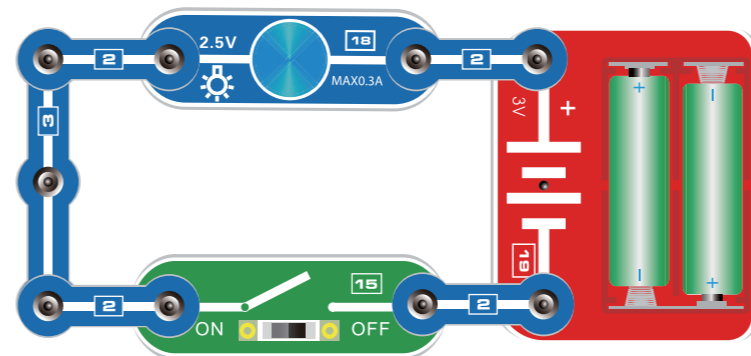


1. Lamp

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Wanneer de schakelaar **15** wordt ingeschakeld, gaat de lamp branden. De lamp dooft opnieuw zodra schakelaar **15** wordt uitgezet.

2. Magnetisch geactiveerde lamp

Als de schakelaar **15** wordt vervangen door een reedschakelaar **13** kan je de magneet gebruiken om de lamp te activeren. Als de magneet naast de reedschakelaar wordt geplaatst, gaat de lamp branden. Als de magneet wordt verwijderd, dooft de lamp.

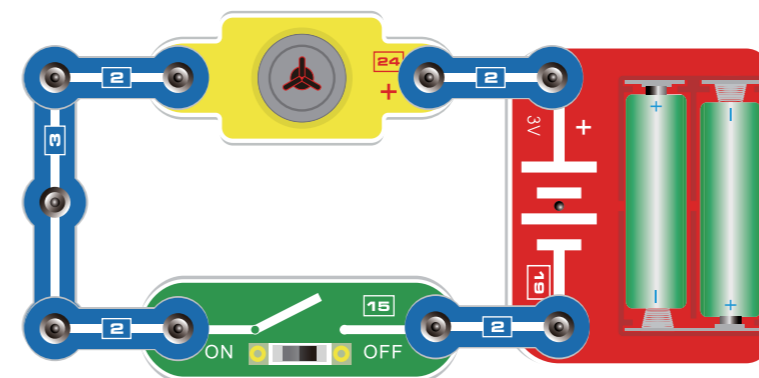


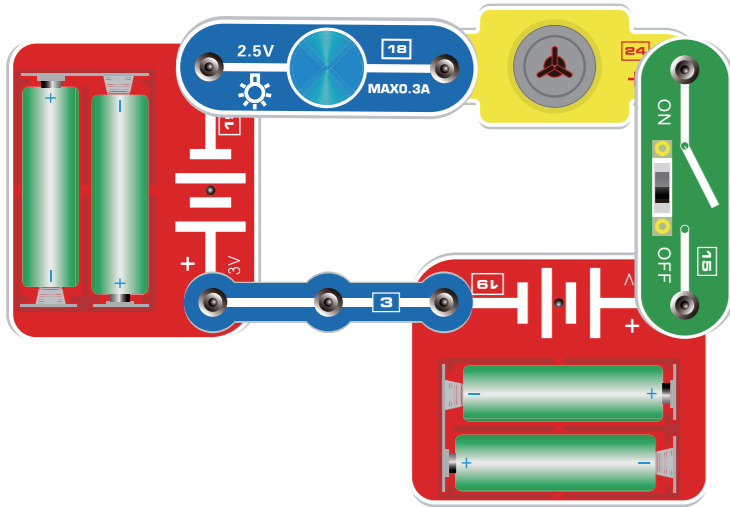
3. Elektrische ventilator

Installeer eerst de propeller van de ventilator en zet vervolgens schakelaar **15** aan. De ventilator start.

4. Magnetisch geactiveerde ventilator

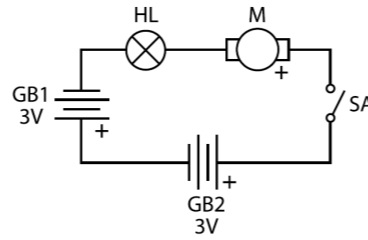
Vervang de schakelaar **15** door de reedschakelaar **13** om een magnetisch geactiveerde ventilator te creëren.





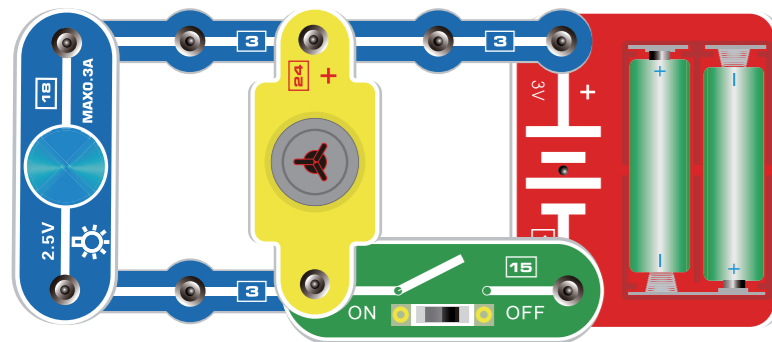
5. De lamp en de motor in serie aansluiten

Zet het circuit in elkaar. Zet de schakelaar **15** aan - de ventilator begint te draaien en de lamp **18** gaat branden en dooft vervolgens, maar de motor **24** blijft draaien. Zet de schakelaar uit - de motor stopt volledig en het lampje zal doven.



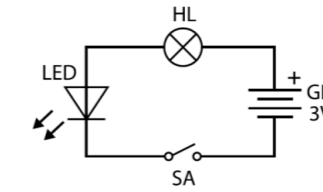
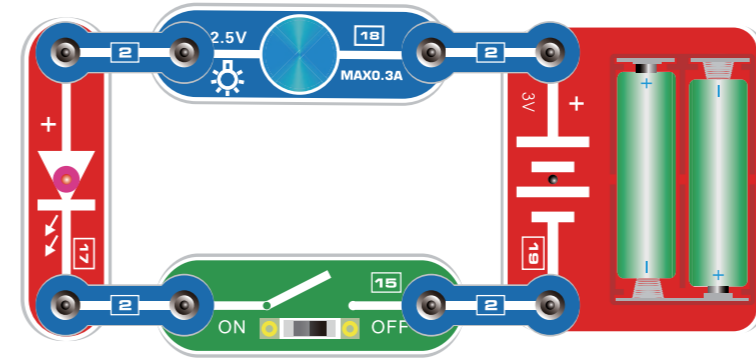
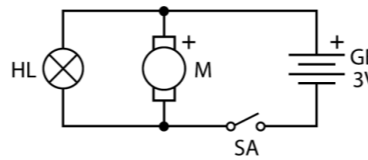
HOE HET WERKT Dit effect wordt veroorzaakt omdat er een sterke stroom nodig is om de elektromotor te starten, waardoor de lamp gaat branden. Als de snelheid van de elektromotor toeneemt, neemt de stroom af en dooft (of dimt) de lamp. Als je heel voorzichtig(!) met je vinger de motor afremt (aan de bovenkant) - zal je zien dat de stroom in het circuit toeneemt en de lamp feller begint te branden.

We raden af om de elektromotor volledig uit te schakelen en het circuit lange tijd in werking te laten.



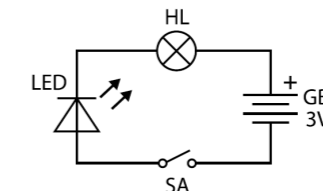
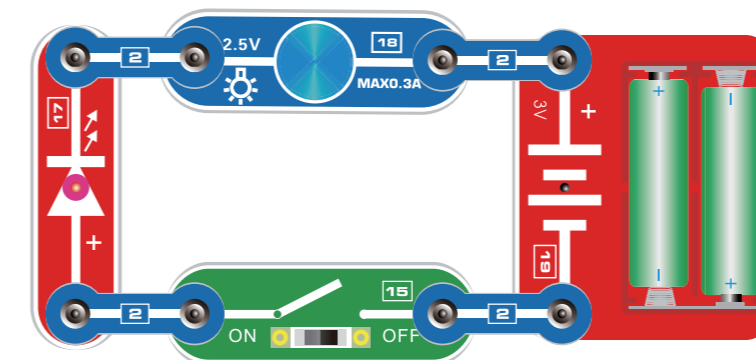
6. De lamp en de ventilator parallel aansluiten

Zet de schakelaar **15** aan - de ventilator begint te draaien en de gloeilamp **18** gaat branden. Als de schakelaar wordt uitgezet, stopt de ventilator en dooft de lamp.



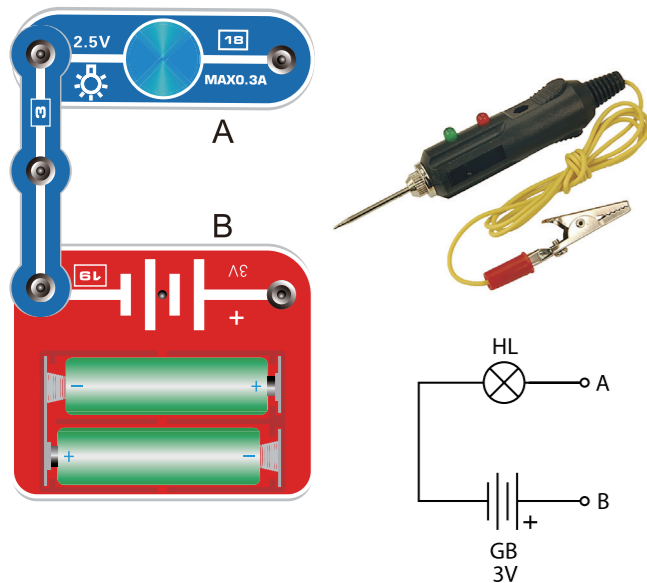
7. Ledlampje

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Zet de schakelaar **15** aan - het ledlampje **17** gaat branden, maar dat geldt niet voor de gloeilamp 18. Dit wordt verklaard door het feit dat zelfs een zwakke stroom een ledlampje kan doen branden, maar een gloeilamp heeft een veel sterkere stroom nodig. In dit serieel circuit is de stroom niet erg sterk.



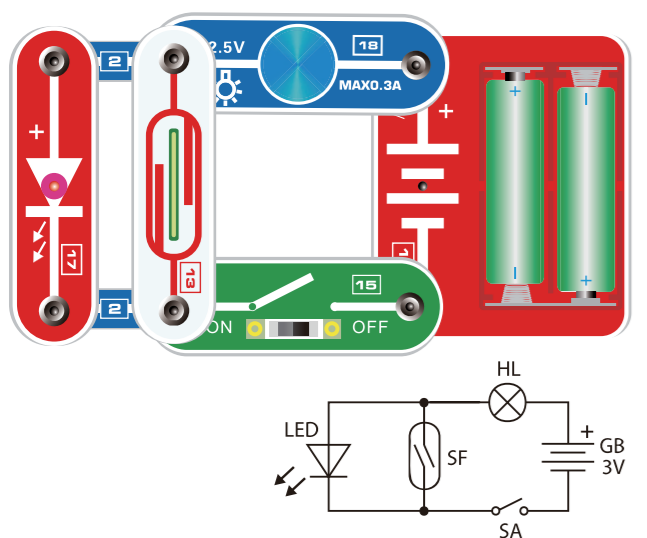
8. Geleidbaarheidscontrole ledlampje

Zet de schakelaar **15** aan. Noch het ledlampje **17** noch de gloeilamp **18** gaat branden omdat het ledlampje slechts in één richting stroom geleidt, wat betekent dat het de stroom enkel van de positieve pool naar de negatieve pool laat stromen en niet omgekeerd. Draai de polariteit van het ledlampje om en je zal merken dat het oplicht.



9. Elektrische geleidbaarheidsmeter

Je kan deze test gebruiken om te achterhalen of alledaagse voorwerpen die je in je dagelijkse leven tegenkomt stroom kunnen geleiden. Om dit te doen moet je het voorwerp verbinden met klemmen A en B. Als het lampje gaat branden, dan is het voorwerp een geleider, zoals een stalen mes of een aluminium lepel. Als de lamp niet oplicht, dan is het voorwerp geen geleider, zoals een plastic of houten lepel. Hoe hoger de elektrische geleidbaarheid, hoe lager de weerstand.



10. Afwisselende activering van de lamp en het ledlampje

Als je schakelaar **15** inschakelt, gaat enkel het ledlampje **17** branden. Als de magneet naast de reedschakelaar **13** wordt geplaatst, gaat de gloeilamp **18** branden, maar dooft het ledlampje.

11. Afwisselende activering van de ventilator en het ledlampje

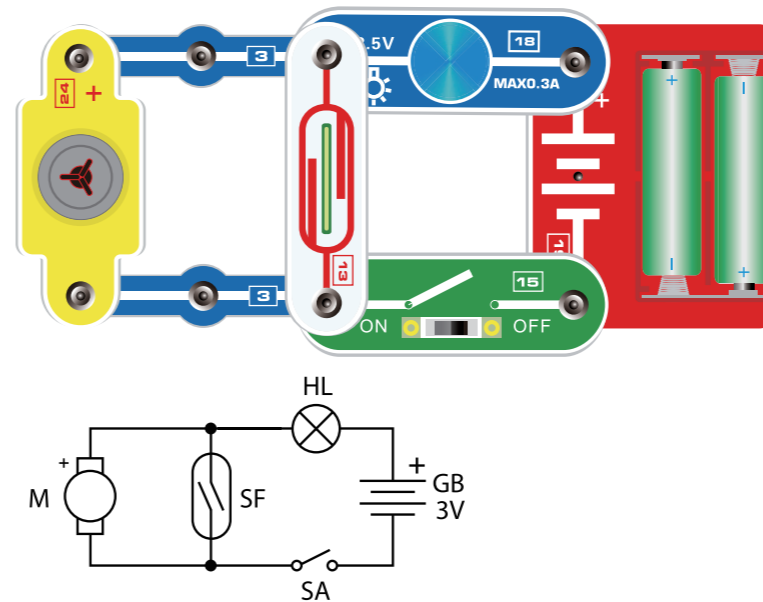
Vervang de gloeilamp **18** door de ventilator (elektromotor **24** met propeller) en gebruik de magneet om de reedschakelaar te activeren. Je kan zowel het ledlampje als de ventilator inschakelen.

12. Afwisselende activering van de verstelbare lamp en het ledlampje

Vervang de reedschakelaar **13** door de knop **14** en zet de schakelaar **15** aan - het ledlampje gaat branden. Als je op de knop drukt, dooft het ledlampje en gaat de lamp branden.

13. Afwisselende activering van de regelbare ventilator en het ledlampje

Vervang de gloeilamp **18** door de elektromotor **24** en de reedschakelaar **13** door de knop **14**. Door op de knop te drukken om hem op het circuit aan te sluiten, kan je afwisselend het ledlampje of de ventilator inschakelen.

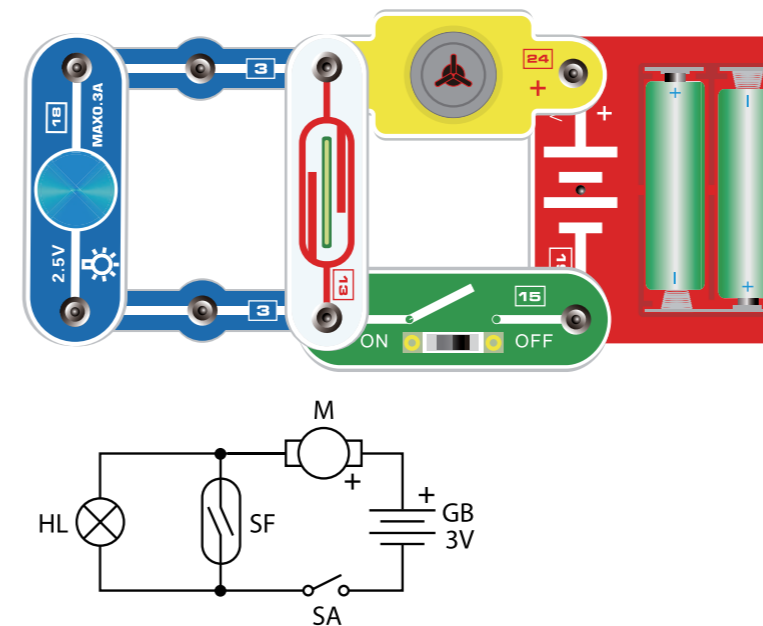


14. Lamp met variabele helderheid

Zet de schakelaar **15** aan en gebruik de magneet om de reedschakelaar **13** te bedienen. De helderheid van de lamp wordt gewijzigd.

15. Lamp met variabele helderheid 2

Vervang de reedschakelaar **13** door de knop **14**. Wanneer je op de knop drukt, verandert de helderheid van de lamp.



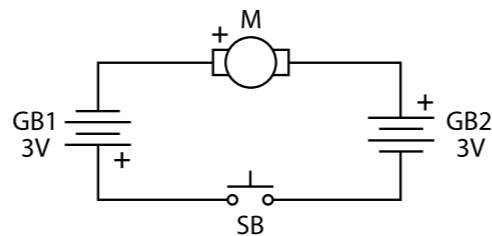
16. Ventilator met variabele snelheid

Zet de schakelaar **15** aan en gebruik de magneet om de reedschakelaar **13** te bedienen. De rotatiesnelheid van de ventilator wordt gewijzigd.

17. Ventilator met regelbare snelheid

Vervang de reedschakelaar **13** door de knop **14**. Als je op de knop drukt, wordt de snelheid van de ventilator gewijzigd.

Wees voorzichtig! De propeller kan heel snel en heel hoog omhoog vliegen. Zorg ervoor dat je er niet overheen leunt om ongelukken te voorkomen!

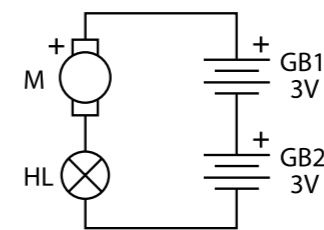
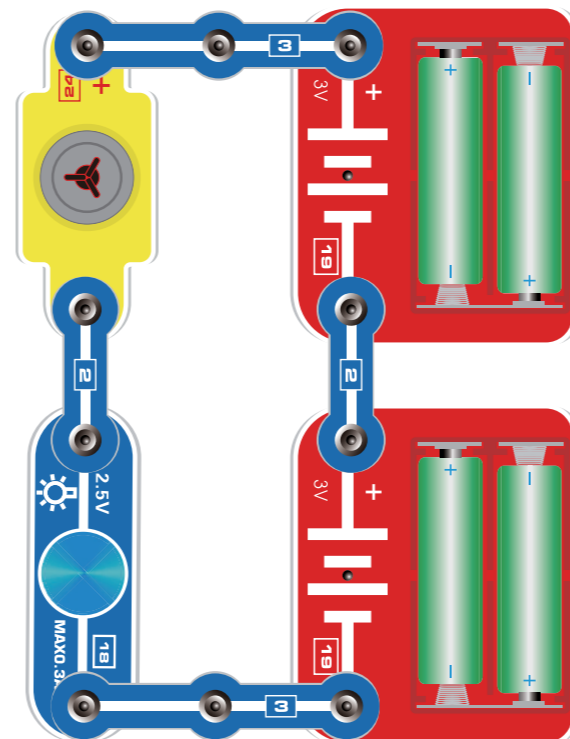
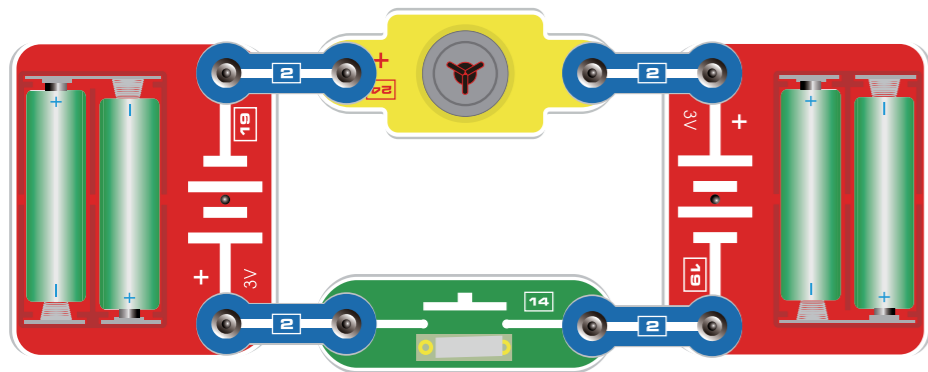


18. Vliegende propeller

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Bevestig de propeller. Druk op de knop **14**. Wanneer de elektromotor **24** versnelt tot een relatief hoge snelheid, laat je de knop plotseling los en zal de propeller opstijgen. (Let op: wees voorzichtig!)

19. De draairichting van de motor wijzigen Wijzig de

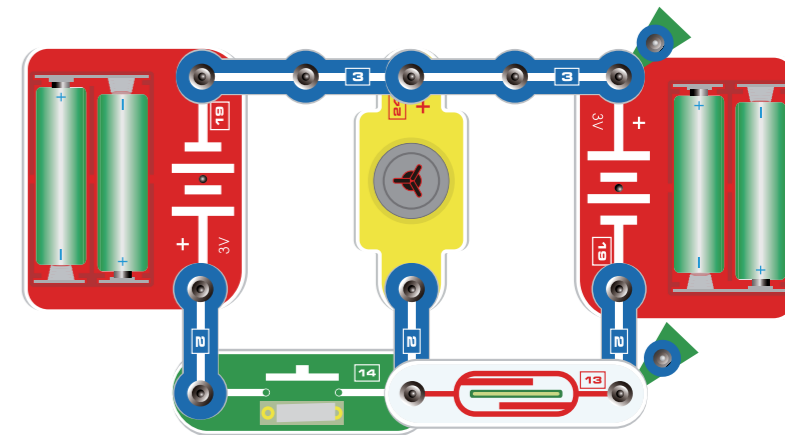
polariteit van de motoraansluiting (wijzig de posities van „plus“ naar „min“ en omgekeerd) en bevestig de propeller. Druk op de knop. Je zal merken dat de propeller nu in de tegengestelde richting draait. Hij kan niet langer vliegen, maar is nu een krachtige ventilator.



20. De batterijen in serie aansluiten

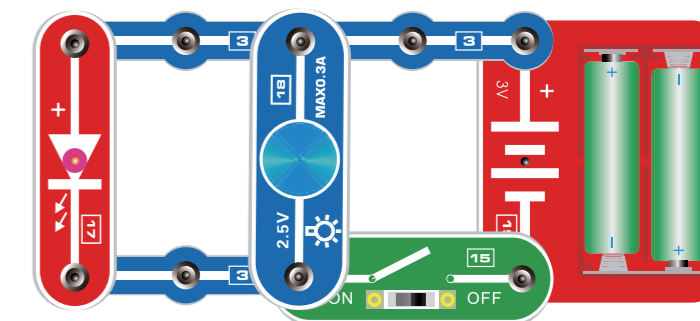
Het schema toont de batterijen als ze in serie zijn geschakeld. van 3 V gecombineerd en is deze voortaan gelijk aan 6 V. Je kan de voltmeter gebruiken batterijen van 1,2 volt (1,2 V) gebruikt in plaats van batterijen van 1,5 volt, is de totale spanning dus lager.

Staar nooit lange tijd naar brandende gloeilampen en ledlampjes!



21. Omkeerbaar regelcircuit voor de elektromotor

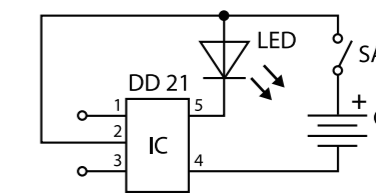
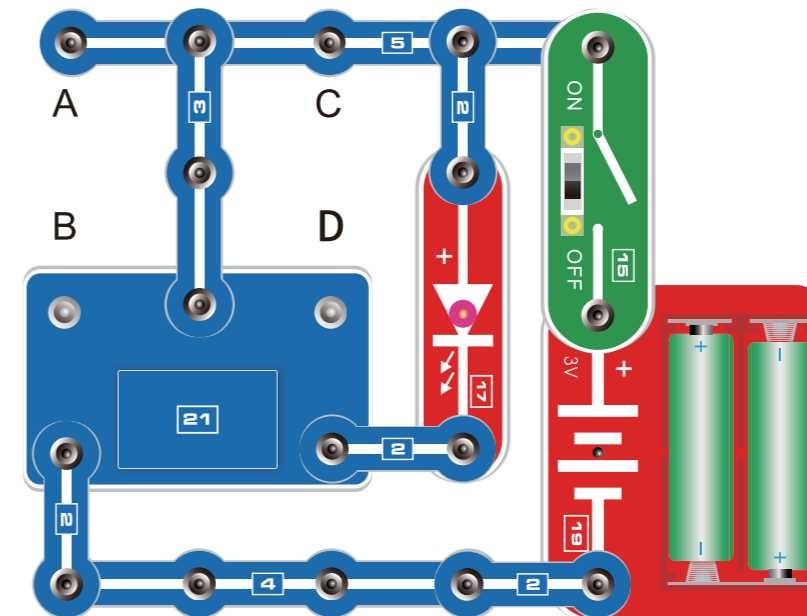
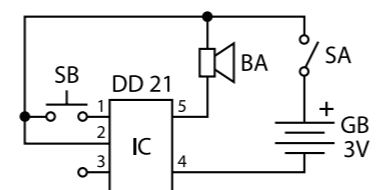
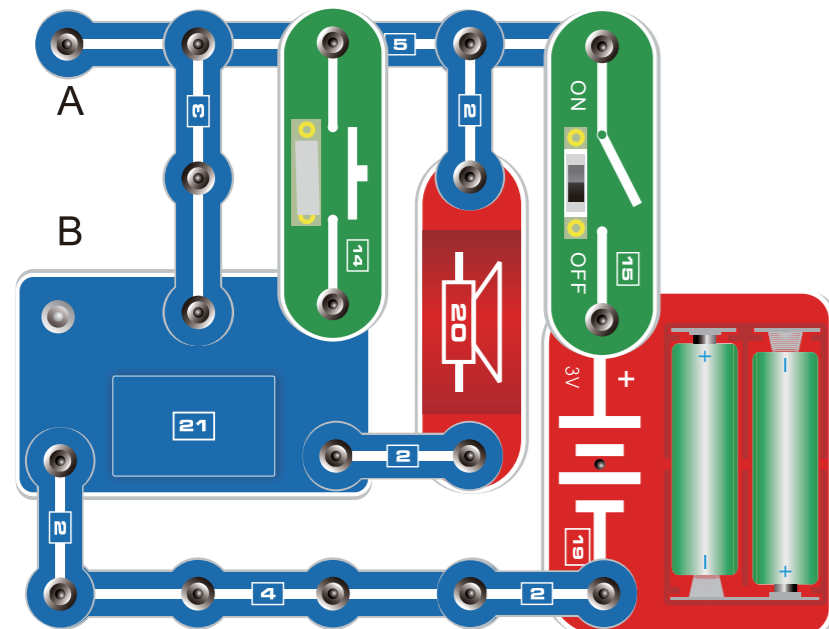
Stel het circuit in en installeer de ventilatorbladen. Druk op de aan/uit-knop en de ventilatorbladen draaien om. Laat vervolgens de aan/uit-knop los, gebruik een magneet om de droge buis vast te zetten en de ventilatorbladen zullen in voorwaartse richting draaien. Verwijder de magneet, druk nogmaals op de aan/uitknop en de richting van de ventilatorbladen zal opnieuw worden omgedraaid. (Opmerking: Sluit de aan/uit-knop en de droge buis niet tegelijkertijd, anders kan de batterij beschadigd raken.)



22. Lichtemitterende Diode (LED) Parallel geschakeld met de gloeilamp

Sluit de schakelaar en het ledlampje en de lamp gaan tegelijkertijd branden. (Bij het aansluiten van het ledlampje op het circuit is het noodzakelijk om een stroombegrenzende weerstand in serie te schakelen. Het **17#** ledlampje is voorzien van een kleine interne stroombegrenzende beveiligingsweerstand wanneer deze de fabriek verlaat.)

Heet oppervlak! Raak de lampmodule niet aan.



23. Handmatig geactiveerde muzikale deurbel

Zet de schakelaar **15** aan en je hoort muziek uit de luidspreker **20** komen. Wanneer de muziek stopt, kan je de knop gebruiken om de deurbel te activeren.

24. Magnetisch geactiveerde muzikale deurbel

Vervang de knop **14** door de reedschakelaar **13** om een magnetisch geactiveerde muzikale deurbel te krijgen.

25. Licht-geactiveerde muzikale deurbel

Vervang de knop **14** door de fototransistor **132**. Je kan nu licht gebruiken om de bel te bedienen. Wanneer er licht op de fototransistor valt, wordt de deurbel geactiveerd. Als de fototransistor wordt afgeschermd van licht, stopt de muziek.

26. water-geactiveerde muzikale deurbel

Als je de knop **14** vervangt door het touchpaneel **12**, wordt de muziek afgespeeld wanneer er water over de contactpunten stroomt.

27. Geluid-geactiveerde muzikale deurbel

Sluit de piëzo zoemer **11** aan op klemmen A-B. Als de muziek stopt, kan je in je handen klappen of iets hardop zeggen om de muziek opnieuw te activeren.

28. Motor-geactiveerde muzikale deurbel

Sluit de elektromotor **24** aan op klemmen A-B. Als de muziek stopt, draai dan lichtjes aan de motoras om de muziek opnieuw te activeren.

29. Licht-geactiveerd ledlampje

Sluit de fototransistor **132** aan op klemmen C-D en zet de schakelaar **15** aan. Als het ledlampje **17** dooft, kan je het activeren met behulp van licht. Wanneer er licht op de fototransistor valt, wordt het ledlampje geactiveerd. Als de fototransistor wordt afgeschermd van licht, dooft het ledlampje.

30. water-geactiveerd ledlampje

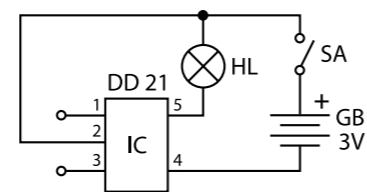
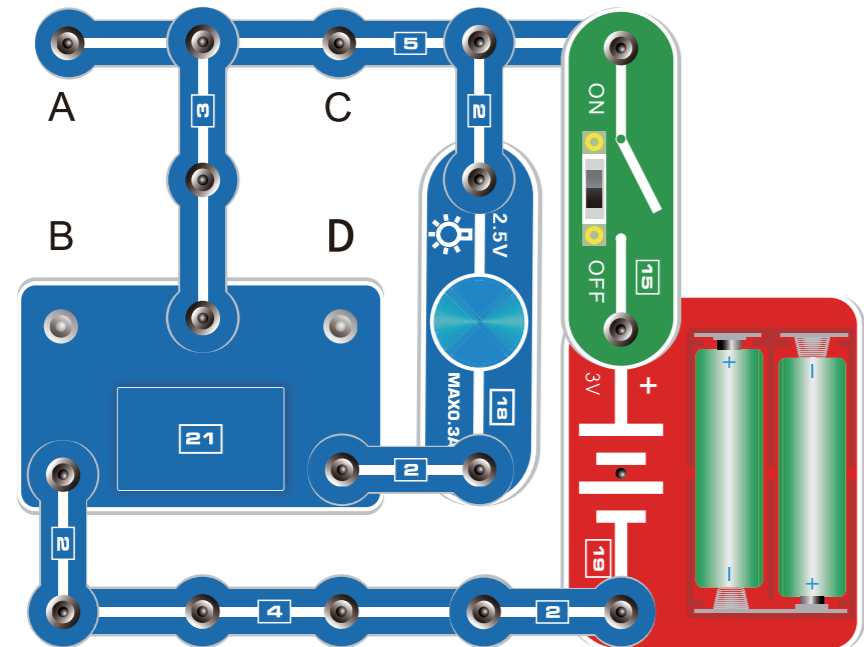
Sluit het touchpaneel **12** aan op klemmen C-D en zet de schakelaar aan. Het ledlampje licht op wanneer er waterdruppels de plaat raken.

31. Geluid-geactiveerd ledlampje met tijlvertraging

Sluit de piëzo zoemer **11** aan op klemmen A-B. Wanneer het ledlampje dooft, klap je in je handen of zeg je iets hardop. Het ledlampje zal weer beginnen te branden en zal na een tijdje automatisch doven. De piëzo zoemer werkt als een microfoon.

32. Motor-geactiveerd ledlampje met tijlvertraging

Sluit de elektromotor **24** aan op klemmen A-B. Als het ledlampje dooft, draai dan voorzichtig aan de motoras. Het ledlampje zal weer beginnen te branden en dooft na een tijdje automatisch.



33. Licht-geactiveerde lamp

Sluit de fotosensor **132** aan op klemmen C-D en zet schakelaar **15** aan. Als de gloeilamp **18** dooft, kan je hem activeren met behulp van licht. Wanneer het licht de fototransistor raakt, gaat de lamp branden. Wanneer er geen licht meer op de fototransistor valt, dooft de lamp.

34. Water-geactiveerde lamp

Sluit het touchpaneel **12** aan op klemmen C-D en zet de schakelaar **15** aan. De lamp gaat branden wanneer er waterdruppels de plaat raken.

35. Geluid-geactiveerde lamp met tijdvertraging

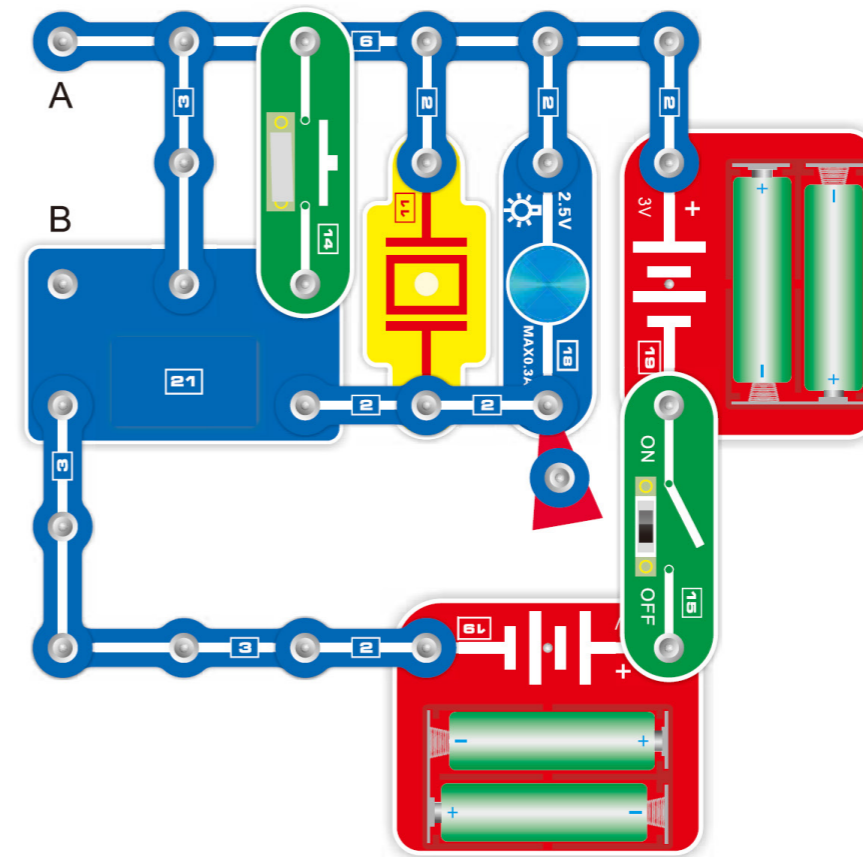
Sluit de piëzo zoemer **11** aan op klemmen A-B. Wanneer de gloeilamp **18** dooft, klap je in je handen of zeg je iets hardop - de lamp gaat dan weer aan en zal na een tijdje automatisch doven.

36. Motor-geactiveerde lamp met tijdvertraging

Sluit de elektromotor **24** aan op klemmen A-B. Draai lichtjes aan de motoras wanneer de lamp dooft. De lamp zal weer beginnen te branden en dooft na een tijdje automatisch.

37. Zingende elektromotor

Vervang de gloeilamp **18** door de elektromotor **24** en verbind klemmen C-D met behulp van een draad. Zet de schakelaar **15** aan. De elektromotor begint te zoemen.



38. Handmatig geactiveerde lichtgevende muzikale deurbel

Zet de schakelaar **15** aan. De piëzo zoemer **11** speelt muziek af en de gloeilamp **18** gaat branden. Wanneer de muziek stopt, wordt de deurbel geactiveerd wanneer je op de knop **14** drukt.

39. Magnetisch geactiveerde lichtgevende muzikale deurbel

Vervang de knop **14** door de reedschakelaar **13**. Je kan nu de magneet gebruiken om de deurbel te bedienen.

40. Licht-geactiveerde lichtgevende muzikale deurbel

Vervang de knop **14** door de fototransistor **132**. Je kan nu de deurbel bedienen door licht te laten schijnen op de reedschakelaar **13**.

41. Alarm voor natte luijer

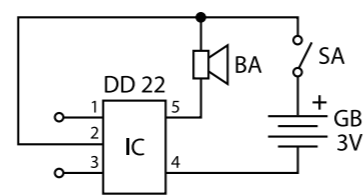
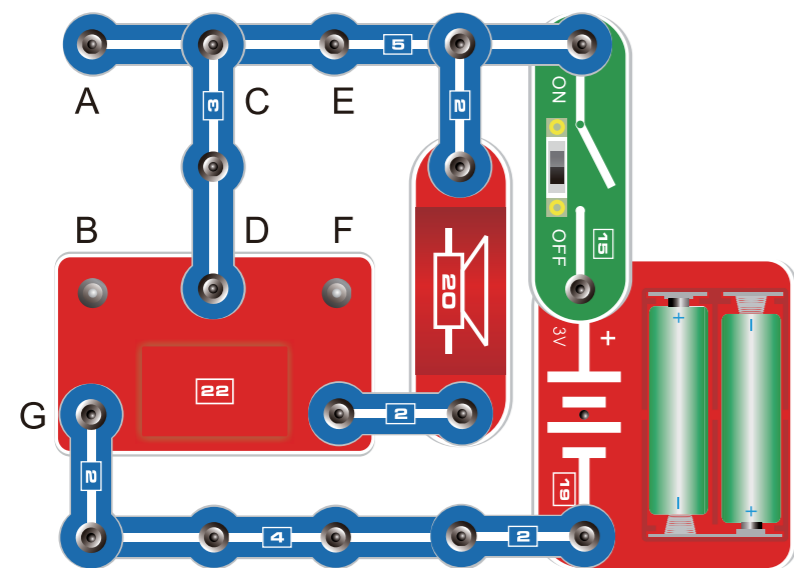
Vervang de knop **14** door het touchpaneel **12**. Wanneer een druppel water of urine de plaat raakt, begint er muziek te klinken en gaat de lamp branden.

42. Motor-geactiveerde lichtgevende muzikale deurbel

Sluit de elektromotor **24** aan op klemmen A-B. Als de muziek stopt, draai dan voorzichtig aan de motoras. De muziek begint opnieuw te spelen en de lamp gaat branden.

43. Licht-geactiveerde zoemer

Vervang de gloeilamp **18** door de fototransistor **132** en zet de schakelaar **15** aan. Als je op de knop **14** drukt, maakt de zoemer **11** een geluid dat varieert afhankelijk van de intensiteit van het licht.



44. Politiesirenes

Zet de schakelaar **15** aan en je hoort politiesirenes uit de luidspreker **20** komen.

45. Machinegeweervuur

Verbind klemmen C-D en E-F met elkaar. De luidspreker speelt het geluid van machinegeweervuur af.

46. Brandweerwagensirenes

Verbind klemmen A-B en C-D met elkaar. De luidspreker speelt het geluid van brandweerwagensirenes af.

47. Ambulancesirenes

Verbind klemmen C-D en B-G met elkaar. De luidspreker speelt het geluid van ambulancesirenes af.

48. Onbekend geluidseffect

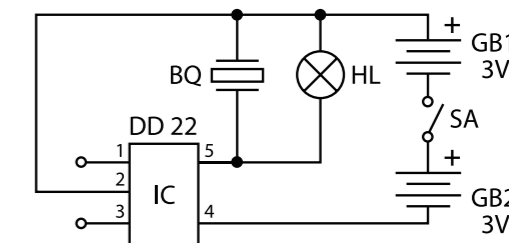
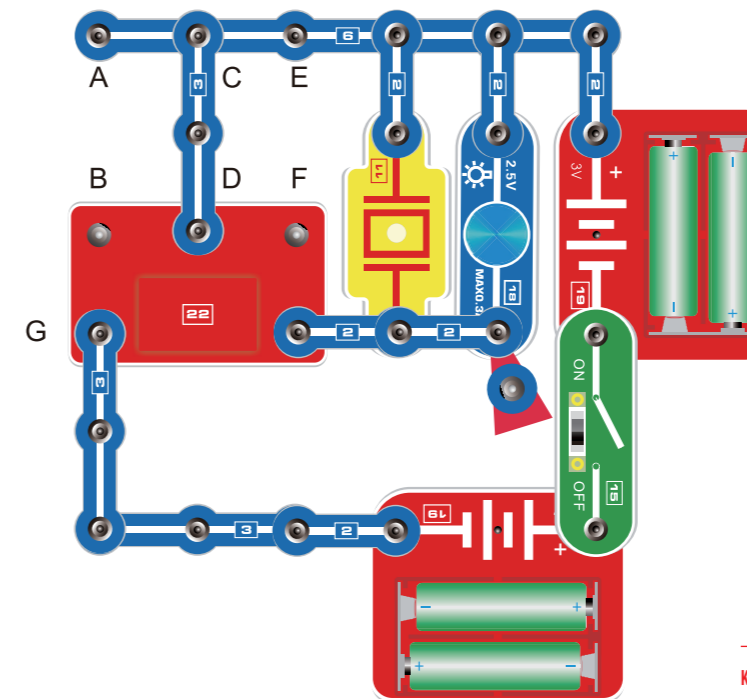
Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Verbind klemmen C-D en B-F met elkaar. Zet de schakelaar **15** aan. De luidspreker speelt een onbekend geluid af.

49. Knipperend ledlampje

Vervang de luidspreker **20** door het ledlampje **17** (met de „plus“ bovenaan - zie het schakelschema). Verbind klemmen C-D en E-F met elkaar. Het ledlampje begint te knipperen.

50. Knipperende lamp

Vervang de luidspreker **20** door de gloeilamp **18**. Verbind klemmen C-D en E-F met elkaar. De lamp begint te knipperen.



51. Politiesirenes met licht

Zet de schakelaar **15** aan. Je hoort de politiesirenes en de lamp begint te branden.

52. Machinegeweervuur met licht

Verbind klemmen C-D en vervolgens E-F met elkaar. Je hoort machinegeweervuur en de lamp begint te branden.

53. Brandweerwagensirenes met licht

Verbind klemmen A-B en vervolgens C-D met elkaar. Je hoort de brandweerwagensirenes en de lamp begint te branden.

54. Ambulancesirenes met licht

Verbind klemmen C-D en B-G met elkaar. Je hoort de ambulancesirenes en de lamp begint te branden.

55. Onbekend geluidseffect met licht

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Verbind klemmen A-B met elkaar. Zet de schakelaar **15** aan. De piezo zoemer **11** genereert het geluid van brandweerwagensirenes en de lamp begint te branden. Verwijder de draad die klemmen A-B met elkaar verbindt en verbind klemmen B-F. Vervolgens hoor je een onbekend geluidseffect van de piezo zoemer.

Kijk nooit naar de brandende lampen!

56. Licht-geactiveerde politiesirenes

Vervang de gloeilamp **18** door de fototransistor **132** (en herhaal deze stap voor de latere versies van dit circuit). Zet de schakelaar **15** aan. Het geluidsniveau van de politiesirenes is afhankelijk van de intensiteit van het licht dat op de fototransistor valt.

57. Licht-geactiveerd machinegeweervuur

Verbind klemmen C-D en vervolgens E-F met elkaar. Het geluidsniveau van het machinegeweervuur is afhankelijk van de intensiteit van het licht.

58. Licht-geactiveerde brandweerwagensirenes

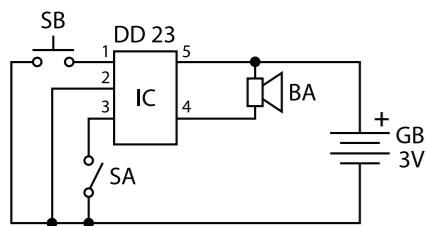
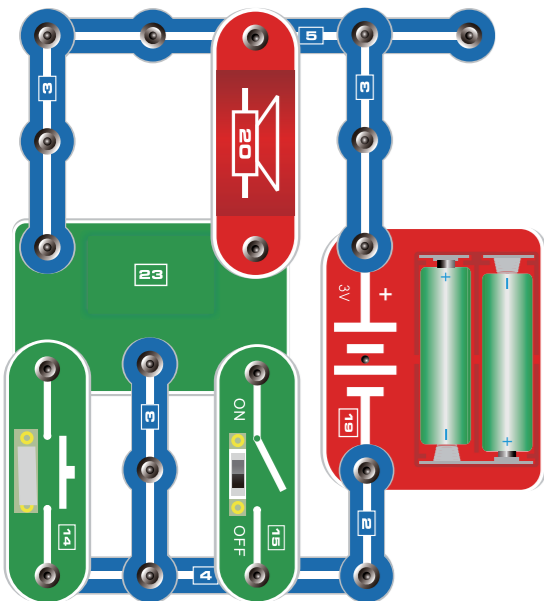
Verbind klemmen A-B en C-D met elkaar. Het geluidsniveau van de brandweerwagensirenes is afhankelijk van de intensiteit van het licht.

59. Licht-geactiveerde ambulancesirenes

Verbind klemmen C-D en vervolgens B-G met elkaar. Het geluidsniveau van de ambulancesirenes is afhankelijk van de intensiteit van het licht.

60. Licht-geactiveerde geluiden

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Verbind klemmen E-F met de fototransistor **132**. Zet de schakelaar **15** aan. Wanneer het licht de fototransistor valt, wordt het geluid van machinegeweervuur wordt afgespeeld en tegelijkertijd begint er een lamp te knipperen. Als je de fototransistor afschermt van licht - hoor je het geluid van sirenes en brandt de lamp ononderbroken.



61. Handmatig geactiveerd Star Wars-geluidseffect

Je kan de geluiden van verschillende wapens uit Star Wars genereren door afwisselend of tegelijkertijd de schakelaar **15** en de knop **14** te bedienen.

62. Magnetisch geactiveerd Star Wars-geluidseffect

Vervang de schakelaar **15** door de reedschakelaar **13**. Je kan nu de magneet gebruiken om het Star Wars-geluidseffect te activeren.

63. Licht-geactiveerd Star Wars-geluidseffect

Vervang de schakelaar **15** door de fototransistor **132**. Je kan de Star Warsgeluidseffecten activeren door de fototransistor met tussenpozen af te schermen met de palm van je hand.

64. Touch-geactiveerd Star Wars-geluidseffect

Vervang de knop **14** door het touchpaneel **12**. Je kan de Star Wars-geluidseffecten activeren door het paneel aan te raken.

65. Licht-geactiveerd ledlampje

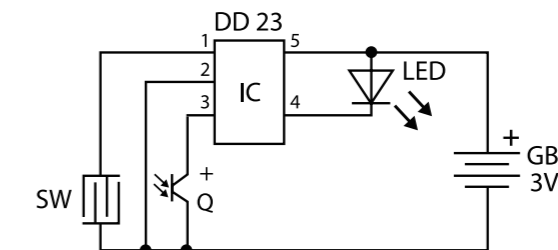
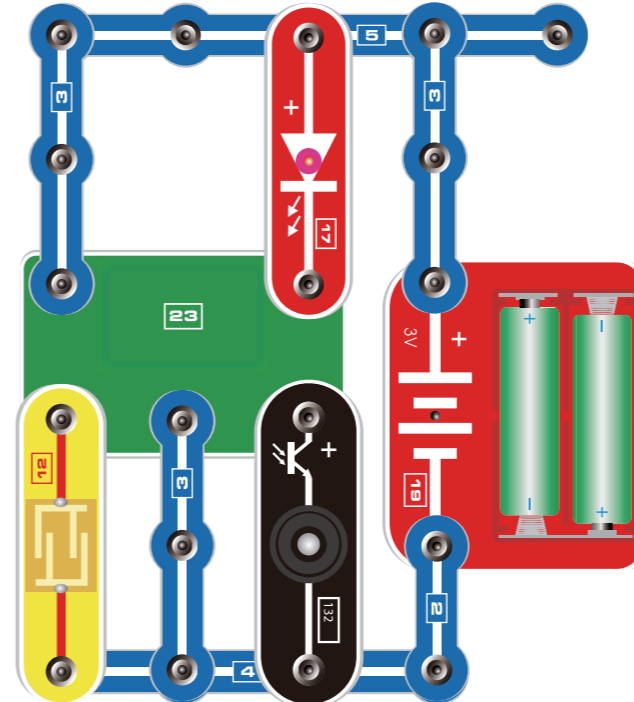
Vervang de schakelaar **15** door de fototransistor **132** (doe hetzelfde in de latere versies van dit circuit) en vervabg de luidspreker **20** door het ledlampje **17**. Wanneer het licht de fototransistor raakt, gaat het ledlampje branden.

66. Licht-geactiveerde lamp

Vervang de luidspreker **20** door de gloeilamp **18**. Wanneer het licht de fototransistor **132** raakt, gaat de lamp branden.

67. Touch-geactiveerd ledlampje

Vervang de knop **14** door het touchpaneel **12** en vervang de luidspreker **20** door het ledlampje **17**. Als je het touchpaneel **12** aanraakt, gaat het ledlampje branden.



68. Licht-geactiveerd knipperend ledlampje

Wanneer het licht de fototransistor **132** raakt, gaat het ledlampje **17** branden. Als je de fototransistor afschermt, dooft het ledlampje.

69. Touch-geactiveerd ledlampje

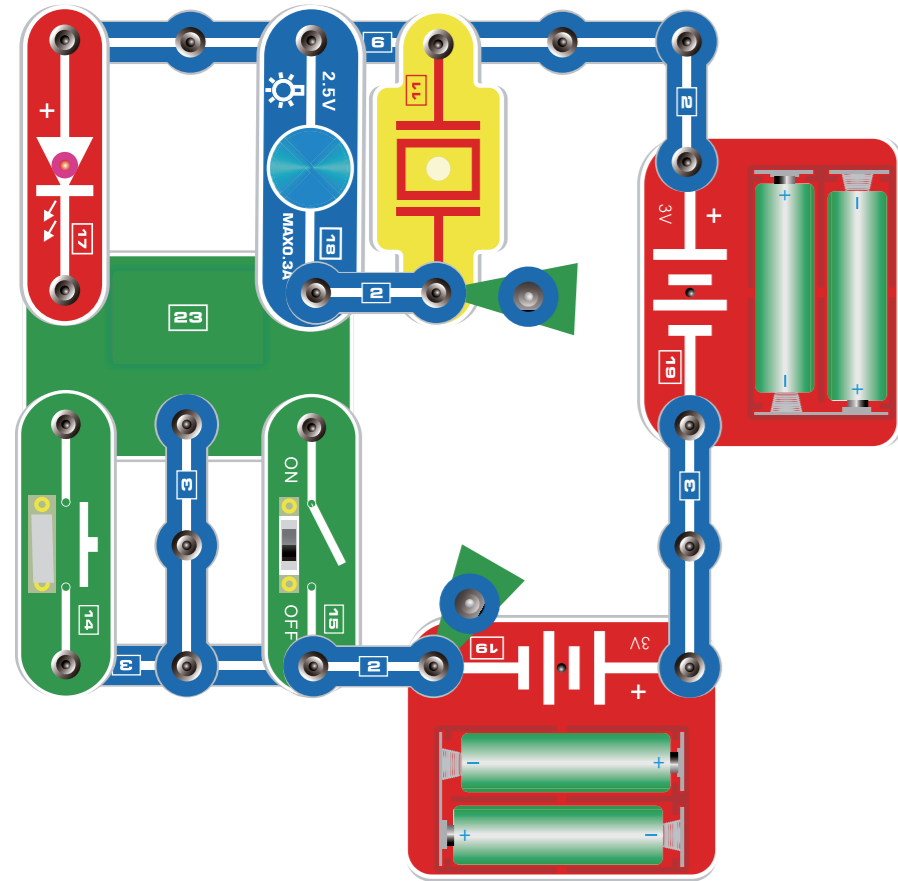
Verwijder de fototransistor **132**. Als je het touchpaneel **12** aanraakt, begint het ledlampje te branden.

70. Licht-geactiveerde lamp

Vervang het ledlampje **17** door de lamp **18**. Als je het touchpaneel **12** aanraakt, begint de lamp te branden.

71. Licht-geactiveerde knipperende lamp

Bevestig de fototransistor **132** opnieuw. Wanneer het licht de fototransistor raakt, begint lamp **18** te branden. Als de fototransistor wordt afgeschermd van het licht, dooft de lamp.

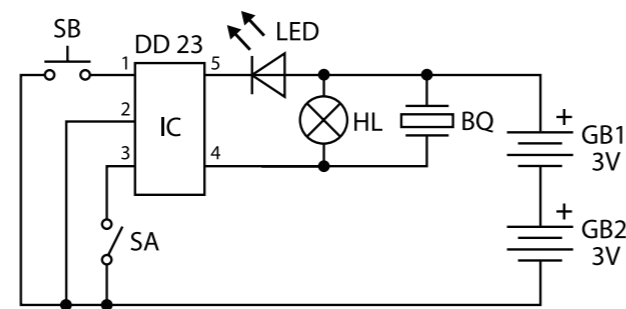


72. Handmatig geactiveerde Star Wars-geluidseffecten met licht

Je kan de geluiden van verschillende wapens genereren en de lamp aanzetten door afwisselend of tegelijkertijd de schakelaar **15** en de knop **14** te bedienen.

73. Magnetisch geactiveerde Star Wars-geluidseffecten met licht

Vervang de schakelaar **15** door de reedschakelaar **13**. Je kan nu de magneet gebruiken om de Star Wars-geluidseffecten te bedienen.

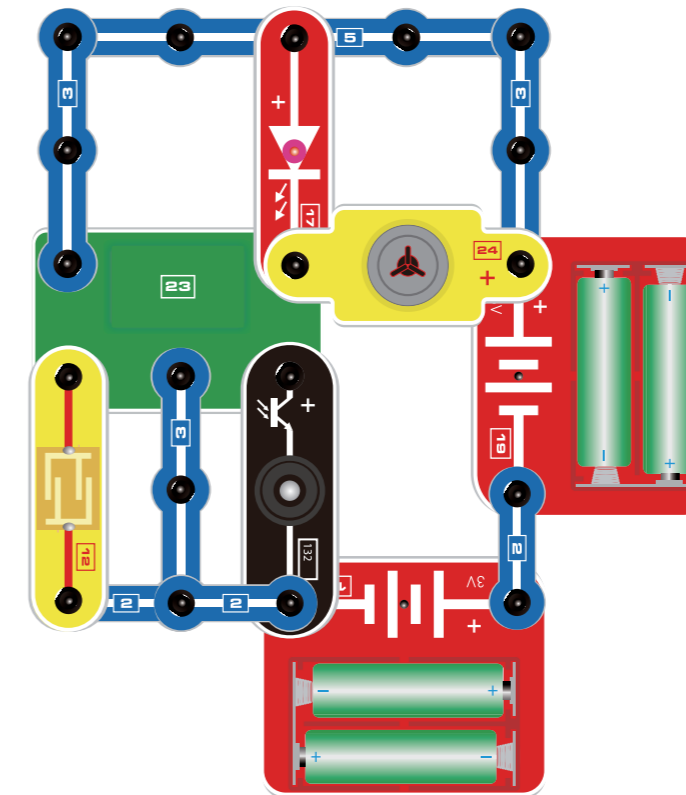


74. Licht-geactiveerde Star Wars-geluidseffecten met licht

Vervang de schakelaar **15** door de fototransistor **132**. Je kan de Star Wars-geluidseffecten activeren door de fototransistor met tussenpozen af te schermen met de palm van je hand.

75. Touch-geactiveerde Star Wars-geluidseffecten met licht

Vervang de knop **14** door het touchpaneel **12**. Je kan de Star Wars-geluidseffecten activeren door het paneel aan te raken met tussenpozen.



76. Licht-geactiveerde elektrische ventilator

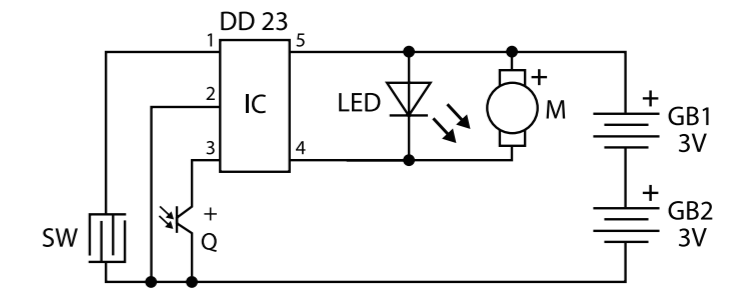
Wanneer het licht de fototransistor **132** raakt, draait de ventilator en gaat het ledlampje **17** branden. Als je de fototransistor afschermt van licht, dooft het ledlampje en stopt de ventilator met draaien.

77. Touch-geactiveerde ventilator

Verwijder de fototransistor **132**. Als je het touchpaneel **12** aanraakt, begint de ventilator te draaien en begint het ledlampje te branden. Als je de plaat niet langer aanraakt, gaan de ventilator uit en dooft het ledlampje.

78. Touch-geactiveerde felle lamp

Vervang de elektromotor **24** door de gloeilamp **18**. Als je het touchpaneel **12** aanraakt, gaan zowel de lamp als het ledlampje branden.

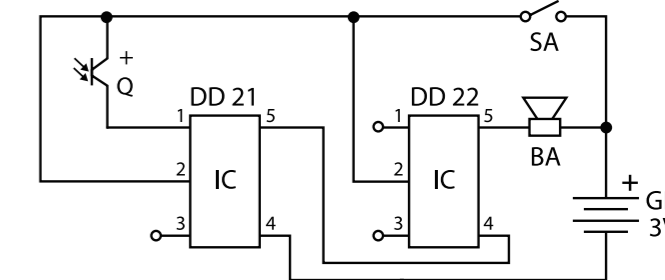
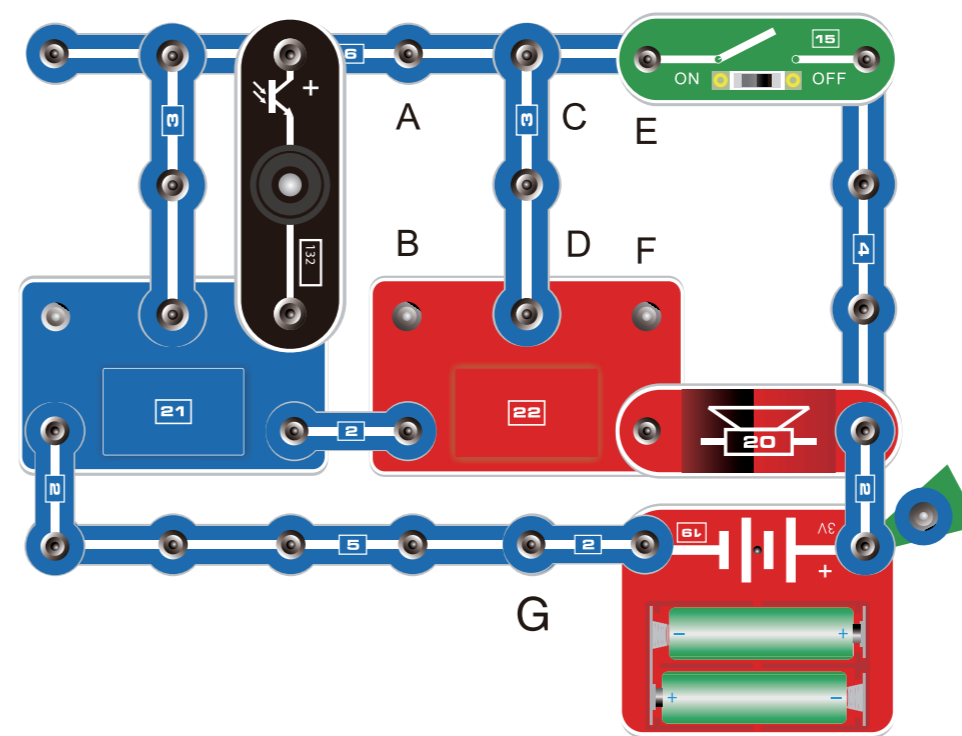
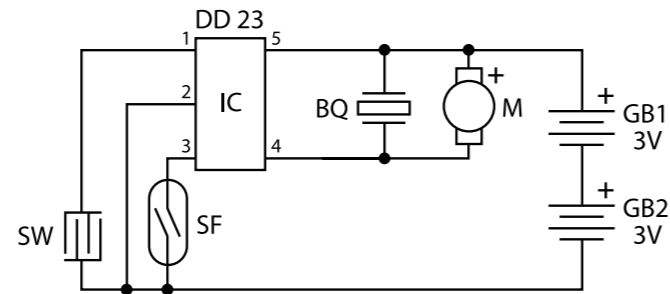
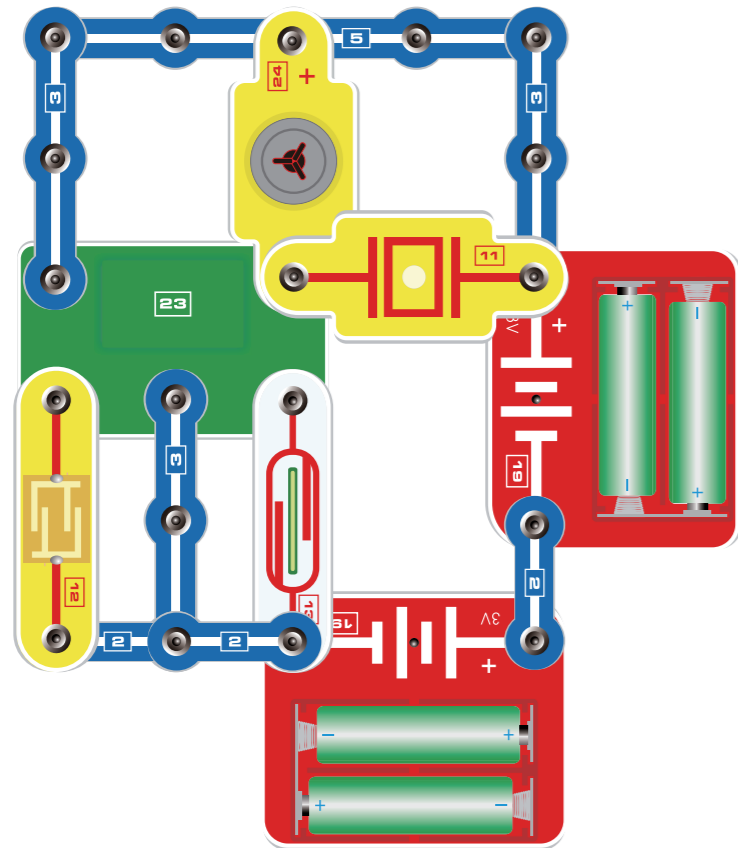


79. Licht-geactiveerde felle lamp

Bevestig de fototransistor **132** opnieuw. Je kan nu licht gebruiken om de gloeilamp **18** en het ledlampje **17** te laten branden.

80. Licht-geactiveerde Star Wars met licht

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Vervang het ledlampje **17** door de gloeilamp **18**. Vervang de motor **24** door de piëzo zoemer **11**. Als er licht op de fototransistor valt, begint de lamp te branden en maakt de piëzo zoemer geluid.



In dit schema worden de verschillende sirene-geluiden, die zijn opgenomen in het geheugen van module 22, gemixt met het liedje «Happy birthday», dat is opgenomen in module 21.

81. Magnetisch geactiveerde ventilator met geluid

Plaats een magneet naast de reedschakelaar 13. De ventilator begint te draaien en je hoort de Star Wars-geluidseffecten.

82. Licht-geactiveerde ventilator met geluid

Vervang de reedschakelaar 13 door de fototransistor 132. Je kan nu licht gebruiken om de „zingende“ ventilator te bedienen. Het licht zorgt ervoor dat de ventilator draait, hetgeen geluid produceert. Als je de fototransistor afschermt, stopt de ventilator met draaien en valt hij stil.

83. Touch-geactiveerde ventilator met geluid

Verwijder de fototransistor 132. Als je het touchpaneel 12 aanraakt, begint de ventilator te draaien en hoor je de Star Wars-geluidseffecten.

84. Licht-geactiveerde luide politiesirenes

Zet schakelaar 15 aan en scherm de fototransistor 132 af van het licht. Als het geluid stopt, kan je de politiesirenes activeren met behulp van licht.

85. Licht-geactiveerd luid machinegeweervuur

Verbind klemmen C-D en E-F met elkaar. Je kan nu licht gebruiken om het machinegeweervuur te activeren.

86. Licht-geactiveerde luide brandweerwagensirenes

Verbind klemmen A-B en vervolgens C-D met elkaar. Je kan nu gebruiken om de brandweerwagensirenes te activeren.

87. Licht-geactiveerde luide ambulancesirenes

Verbind klemmen C-D en vervolgens B-G met elkaar. Je kan nu licht gebruiken om de ambulancesirenes te activeren.

88. Regen-geactiveerde politiesirenes

Vervang de fototransistor 132 door het touchpaneel 12. Als er regendruppels op het touchpaneel vallen, speelt de luidspreker het geluid van politiesirenes af. Je kan de regen zelf simuleren.

89. Regen-geactiveerd machinegeweervuur

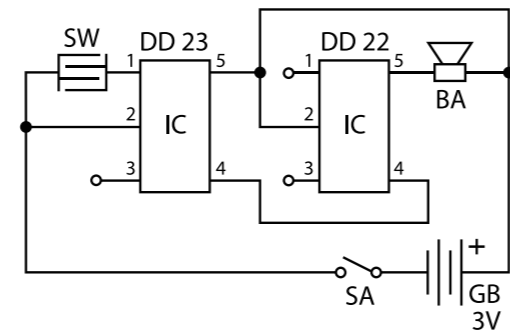
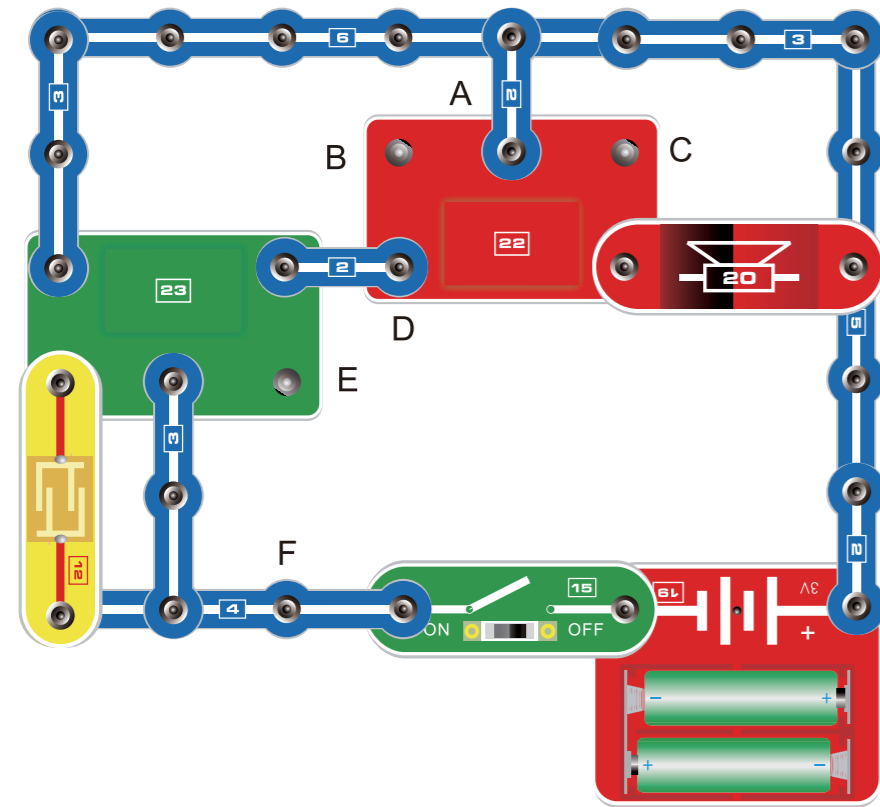
Verbind klemmen C-D en vervolgens E-F met elkaar. Je kan nu het machinegeweervuur activeren met behulp van regen, die je zelf kan simuleren.

90. Regen-geactiveerde brandweerwagensirenes

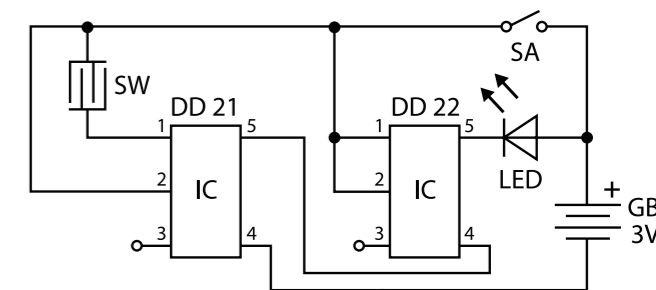
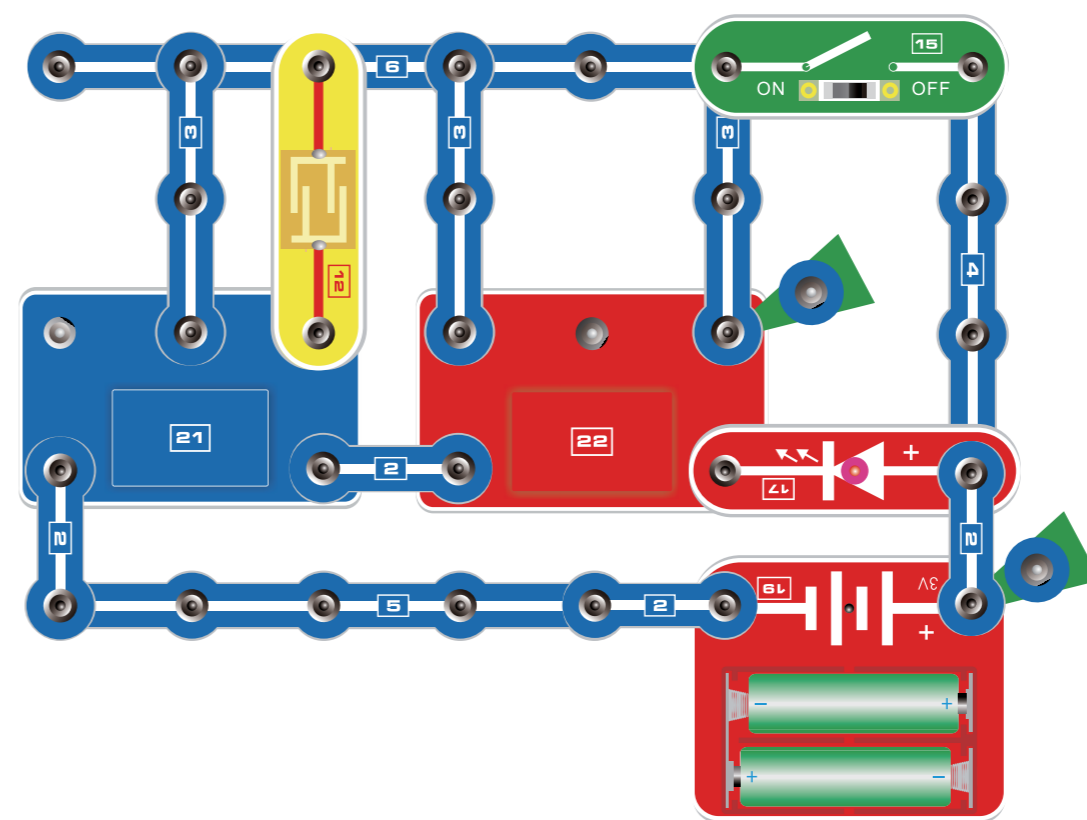
Verbind klemmen A-B en vervolgens C-D met elkaar. Je kan nu regen gebruiken om de brandweerwagensirenes te activeren.

91. Regen-geactiveerde ambulancesirenes

Verbind klemmen C-D en vervolgens B-G met elkaar. Nu kun je regen gebruiken om de ambulancesirenes te activeren.



In dit schema worden de verschillende sirenegeluiden, die zijn opgenomen in het geheugen van module 22, gemixt met de Star Wars-geluidseffecten, die zijn opgenomen in module 23.



92. Touch-geactiveerde politiesirenes

Zet de schakelaar **15** aan. Raak het touchpaneel **12** aan om de sirenes te activeren.

93. Touch-geactiveerd machinegeweervuur

Verbind klemmen A-C met elkaar en raak vervolgens het touchpaneel **12** aan om de geluidseffecten van het machinegeweervuur te activeren.

94. Touch-geactiveerde brandweerwagensirenes

Verbind klemmen A-B met elkaar en raak vervolgens het touchpaneel aan om de brandweerwagensirenes te activeren.

95. Touch-geactiveerde ambulancesirenes

Verbind klemmen B-D met elkaar en raak vervolgens het touchpaneel aan om de ambulancesirenes te activeren.

96. Touch-geactiveerde gokkast

Verbind klemmen B-D met elkaar en raak vervolgens het touchpaneel aan om de geluidseffecten van de gokkast te activeren.

97. Licht-geactiveerde politiesirenes

98. Licht-geactiveerd machinegeweervuur

99. Licht-geactiveerde brandweerwagensirenes

100. Licht-geactiveerde ambulancesirenes

101. Licht-geactiveerde gokkast

97-101. Verbind de fototransistor **132** met klemmen E-F en volg vervolgens de instructies voor 92-96 (bedek de fototransistor om de geluidseffecten te activeren).

102. Regen-geactiveerd knipperend ledlampje

Zet de schakelaar **15** aan. Als het ledlampje **17** dooft, gaat het weer even branden als er regendruppels op het touchpaneel vallen. Je kan de regen zelf simuleren.

103. Regen-geactiveerde knipperende lamp

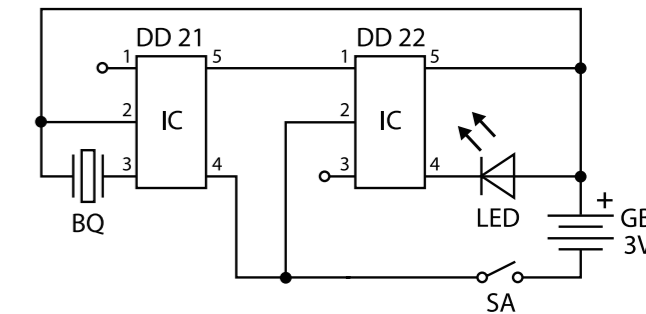
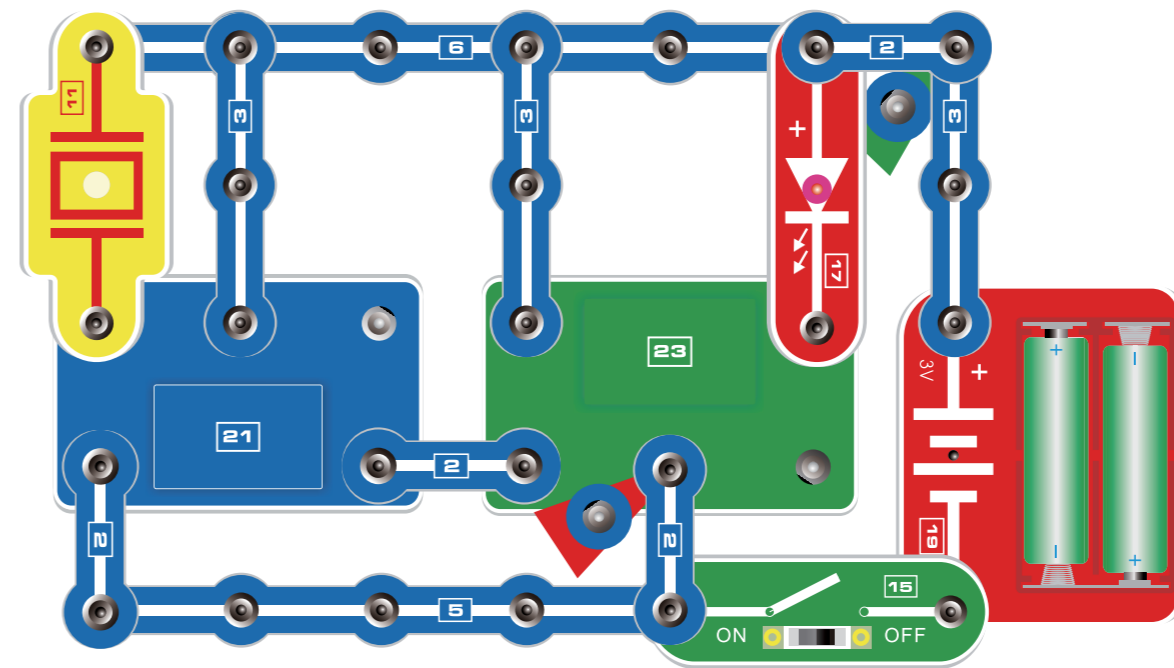
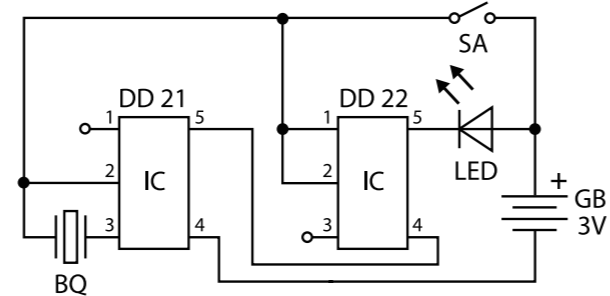
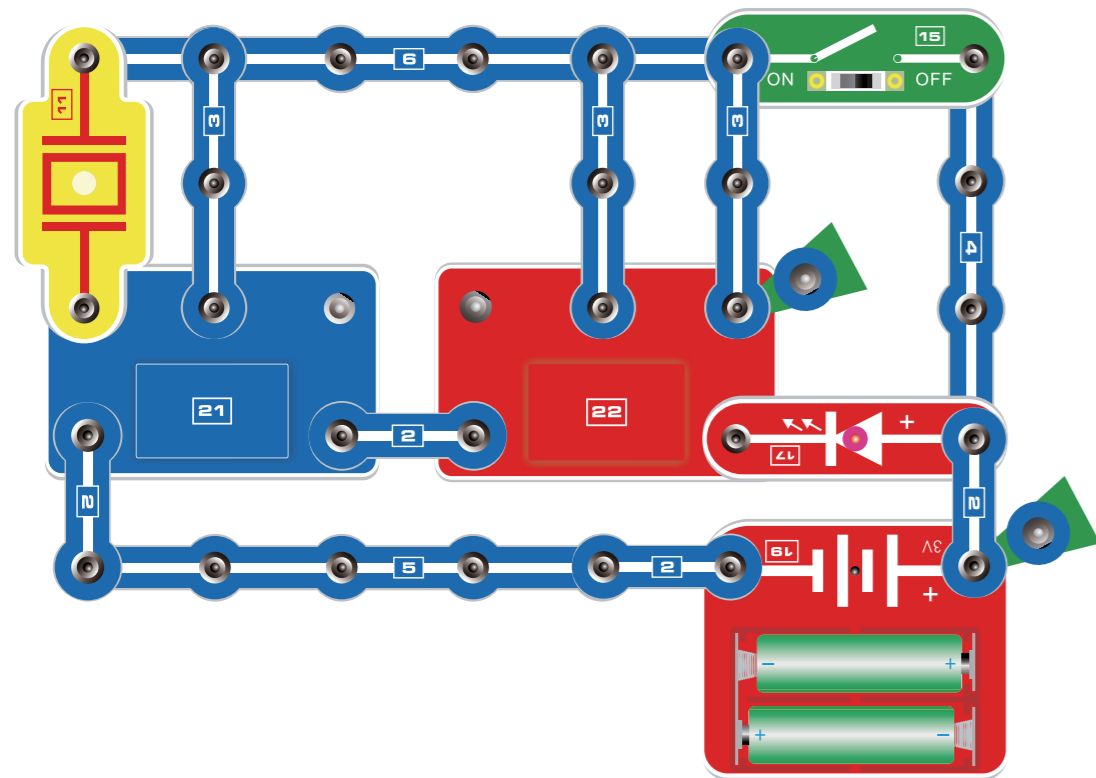
Vervang het ledlampje **17** door de gloeilamp **18**. Regendruppels activeren de lamp.

104. Licht-geactiveerd knipperend ledlampje

Vervang het touchpaneel **12** door de fototransistor **132**. Scherm de fototransistor af van het licht. Wanneer het ledlampje dooft, stop dan met het afschermen van de fototransistor en je zal zien hoe deze het ledlampje **17** activeert.

105. Licht-geactiveerde knipperende lamp

Vervang het ledlampje **17** door de gloeilamp **18**. Je kan nu de lamp activeren met behulp van licht.



106. Geluid-geactiveerd knipperend ledlampje

Zet de schakelaar **15** aan. Als het ledlampje **17** dooft, klap je in je handen en gaat het licht weer even aan. De piëzo zoemer 11 fungeert als microfoon.

107. Motor-geactiveerd knipperend ledlampje

Vervang de piëzo zoemer **11** door de elektromotor **24**. Als het ledlampje **17** dooft, draai dan voorzichtig aan de motoras - het ledlampje wordt even opnieuw geactiveerd.

108. Geluid-geactiveerde knipperende lamp

Vervang het ledlampje **17** door de gloeilamp **18**. Als de lamp dooft, klap je in je handen en gaat het licht weer even aan.

109. Motor-geactiveerde knipperende lamp

Vervang de piëzo zoemer **11** door de elektromotor **24**. Als het ledlampje dooft, draai dan voorzichtig aan de motoras - de lamp wordt even opnieuw geactiveerd.

110. Geluid-geactiveerd ledlampje

Zet de schakelaar **15** aan. Als het ledlampje dooft, klap je in je handen en gaat het licht weer even aan. De piëzo zoemer 11 fungeert als microfoon.

111. Geluid-geactiveerde lamp

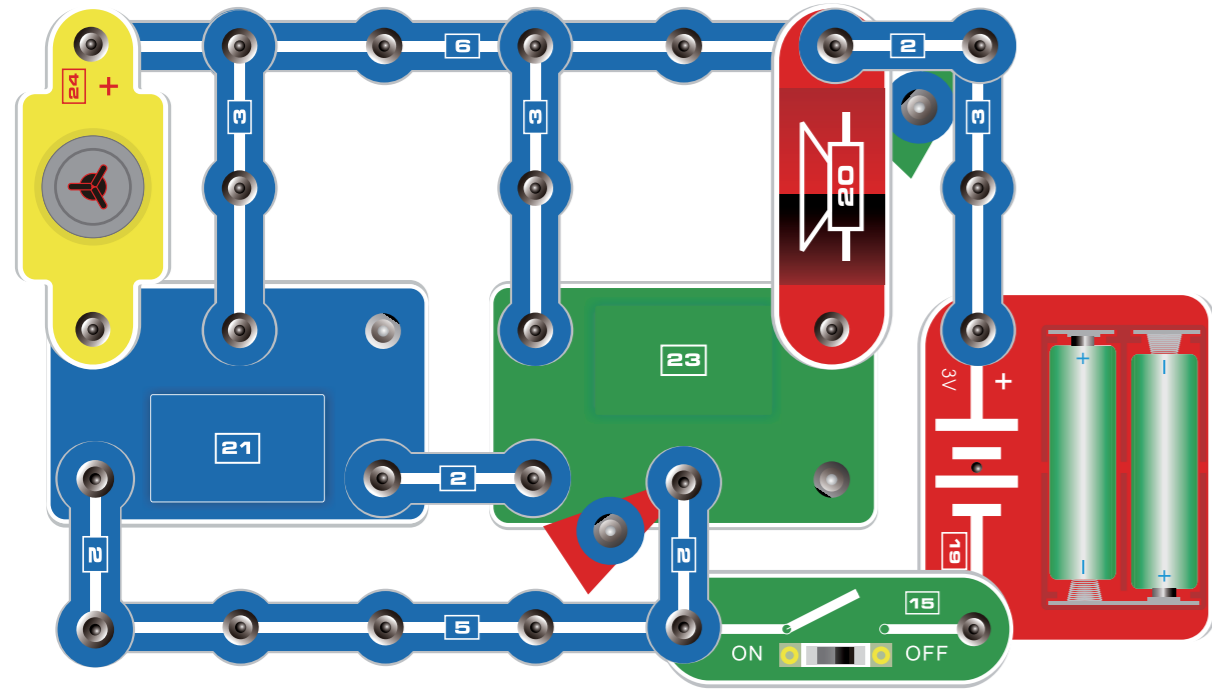
Vervang het ledlampje **17** door de gloeilamp **18**. Wanneer de lamp dooft, klap je in je handen of zeg je iets hardop. De lamp gaat weer even aan.

112. Geluid-geactiveerd Star Wars-geluidseffect

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Vervang het ledlampje **17** door de luidspreker **20**. Als de geluiden stoppen, klap je in je handen en hoor je opnieuw de Star Wars-geluidseffecten.

113. Luidspreker in plaats van de microfoon

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Vervang de piëzo zoemer **11** door de luidspreker **20**. Zet de schakelaar **15** aan. Als het ledlampje dooft (na ongeveer 15 seconden), zeg dan iets hardop of blaas met al je kracht. Als je stem niet luid genoeg is, tik je gewoon met je vinger op de luidspreker.



114. Motor-geactiveerde Star Wars geluidseffecten

Zet de schakelaar **15** aan. Als de geluidseffecten stoppen, draai dan voorzichtig aan de motoras - de geluidseffecten worden vervolgens even opnieuw geactiveerd.

115. Motor-geactiveerd ledlampje

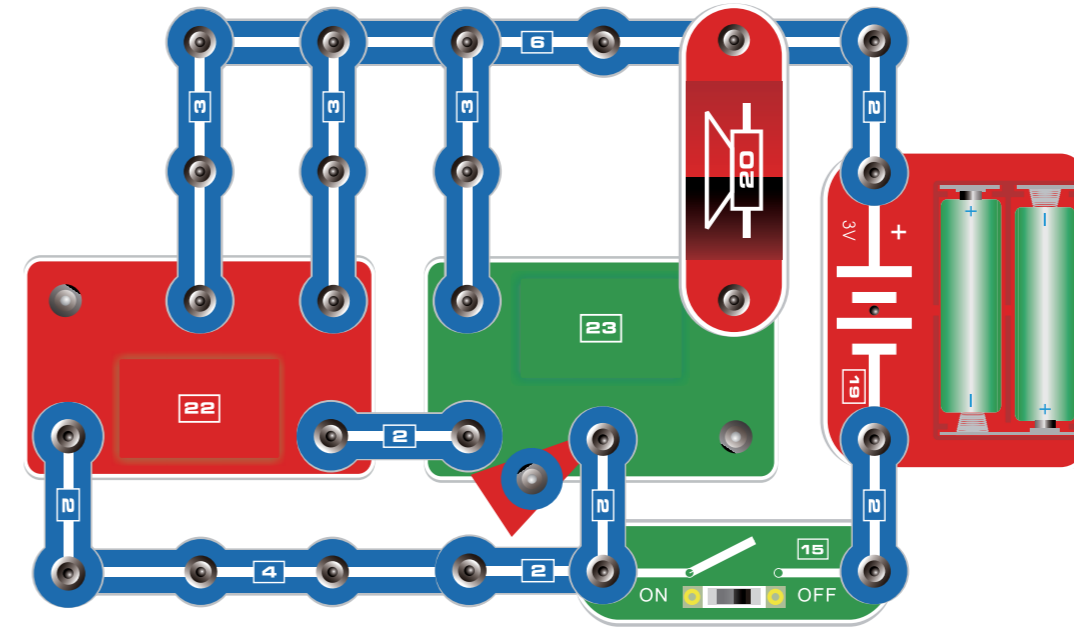
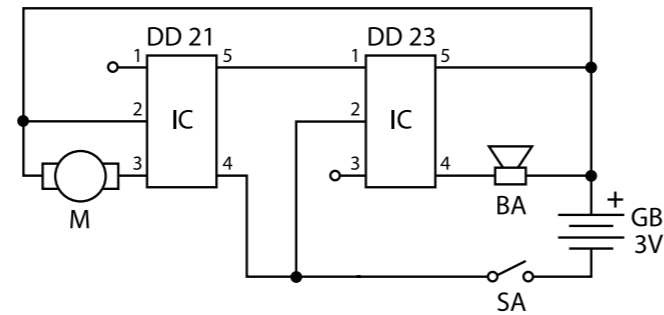
Vervang de luidspreker **20** door het ledlampje **17**. Als het ledlampje dooft, draai dan voorzichtig aan de motoras - het ledlampje gaat even opnieuw branden.

116. Motor-geactiveerde lamp

Vervang de luidspreker **20** door de gloeilamp **18**. Als de lamp dooft, draai dan voorzichtig aan de motoras - de lamp gaat vervolgens even opnieuw branden.

117. Regelbare Star Wars geluidseffecten met tijlvertraging

Vervang de elektromotor **24** door de knop **14**. Als de geluiden stoppen, druk je op de knop om de Star Wars-geluidseffecten opnieuw te activeren.

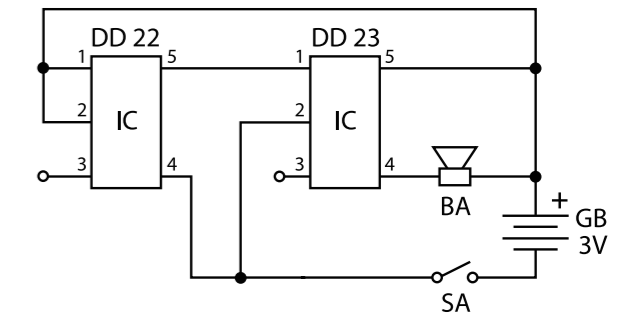


118. Star Wars vuurgevecht

Zet de schakelaar **15** aan. De luidspreker **20** verspreidt verschillende geluiden die lijken op een Star Wars-vuurgevecht.

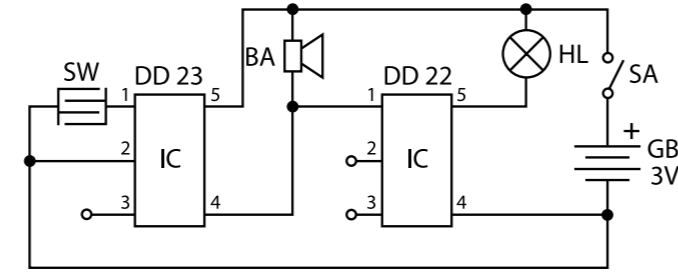
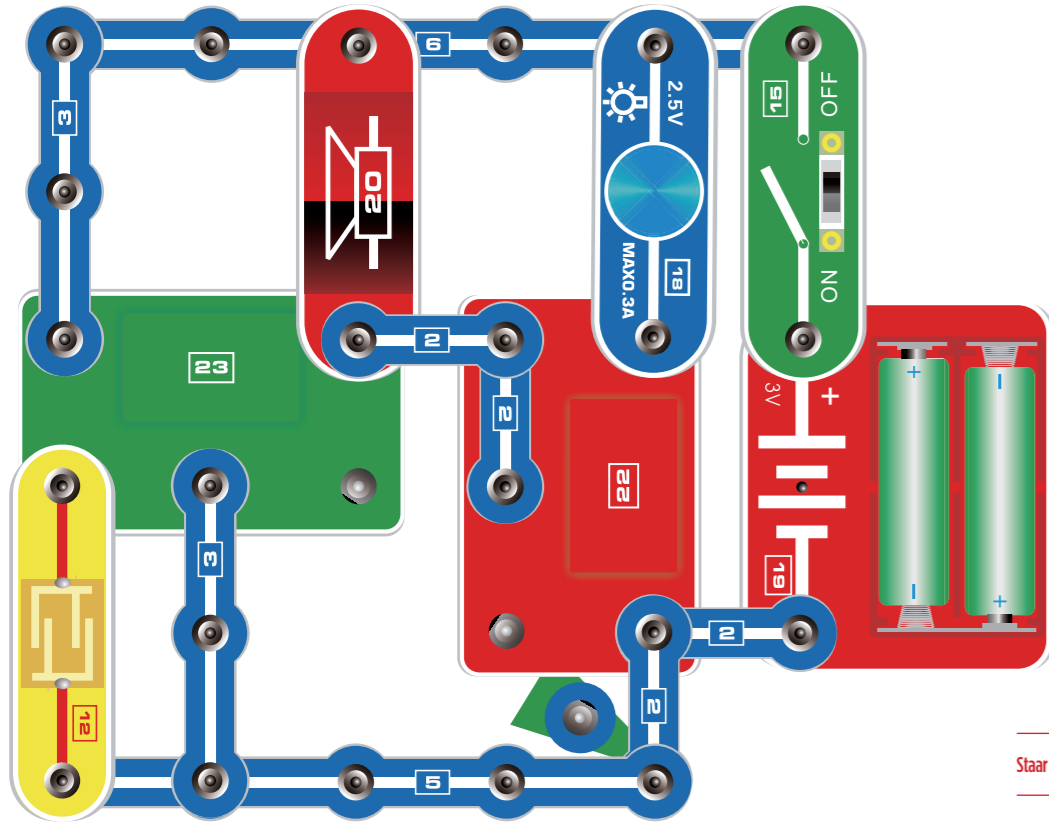
119. Schietmotor

Vervang de luidspreker **20** door de elektromotor **24** en sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Als de ruimte waarin je je bevindt niet te lawaaierig is, hoor je hetzelfde geluid als in het vorige project, maar dat geluid is ditmaal afkomstig van de elektromotor.



120. Knipperlicht in de ruimte

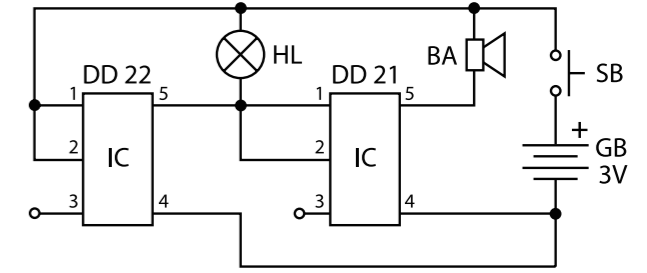
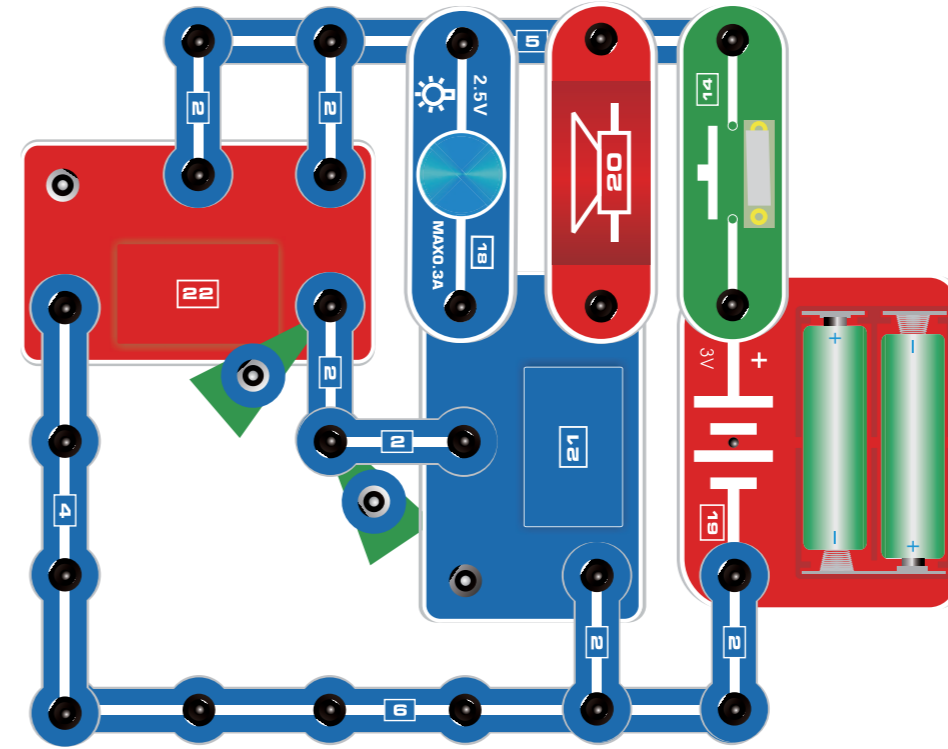
Vervang de luidspreker **20** door de elektromotor **17** en sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Het ledlampje knippert met tussenpozen.



Staar nooit lange tijd naar brandende gloeilampen en ledlampjes!

121. Mix van geluiden

Monteer het circuit en sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Je hoort machinegeweervuur en de gloeilamp knippert. Telkens je de sensorplaat **12** aanraakt, hoor je een nieuw geluid uit Star Wars, samen met het machinegeweervuur.



122. Muzikale deurbel met tussenpozen

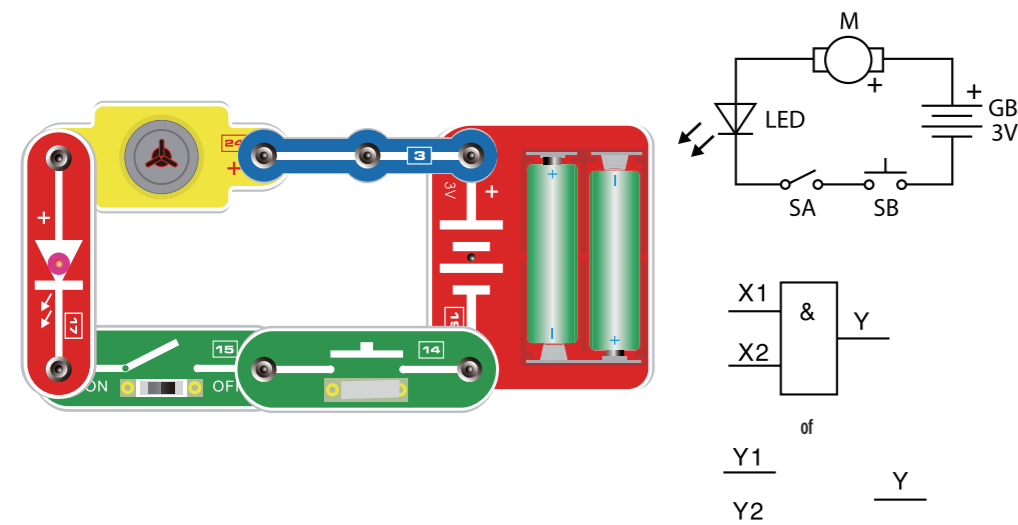
Zet het circuit in elkaar. Druk op de knop **14** - de gloeilamp **18** knippert en je hoort muziek en machinegeweervuur uit de luidspreker **20** komen. Dit is het resultaat van het gebruik van geluiden van de geïntegreerde schakeling voor signalen om de muzikaal geïntegreerde schakeling aan te sturen.

123. Twee knipperlichten met tussenpozen

Vervang de luidspreker **20** door het ledlampje **17** (met de „plus“ aan de bovenkant). Als je op de knop **14** drukt, knipperen de gloeilamp en het ledlampje met tussenpozen.

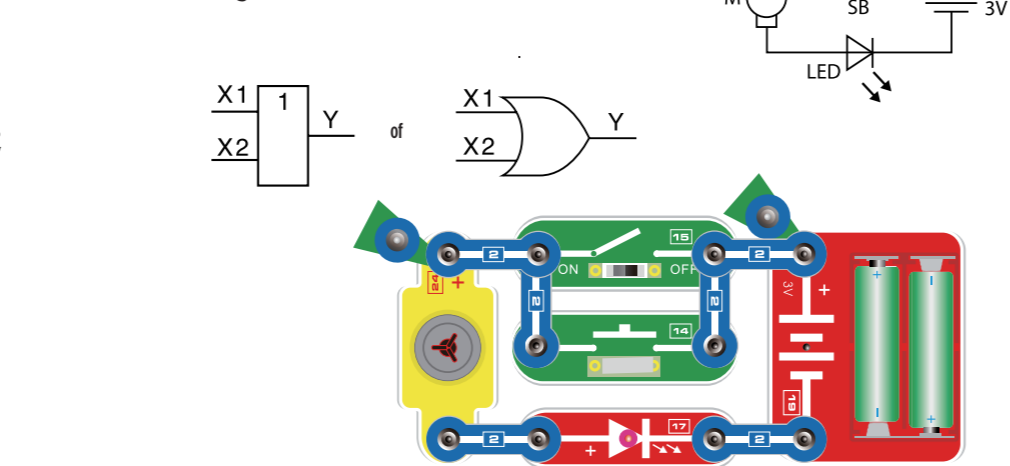
124. Logisch element "AND"

Zet het circuit in elkaar. Om het ledlampje te laten oplichten, moet je tegelijkertijd de schakelaar EN de knop sluiten. Dit is het logische element "AND".



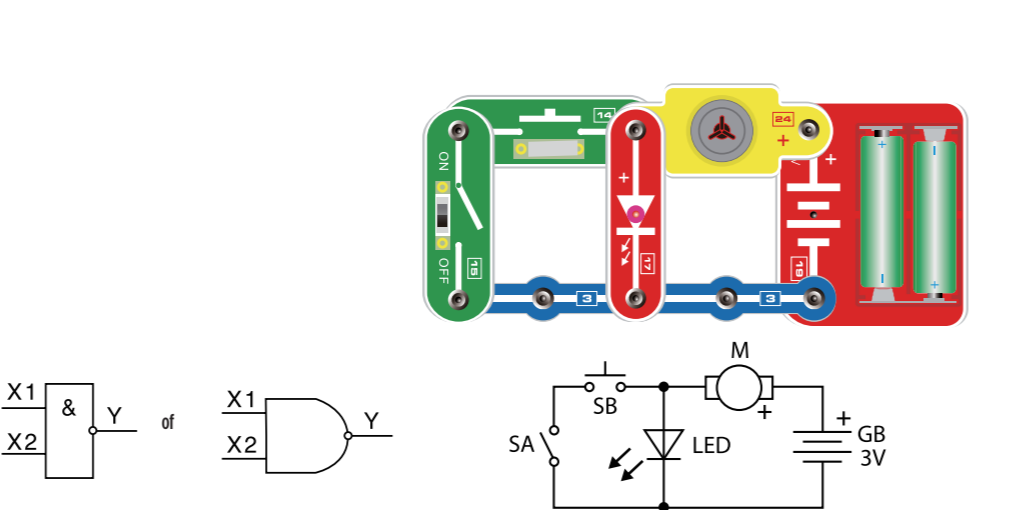
125. Logisch element "OR"

Het ledlampje gaat branden als je de schakelaar OF de knop inschakelt. Dit is het logische element "OR".



127. Logisch element "AND-NOT"

Als de schakelaar EN de knop aan staan, gaat het ledlampje NIET branden. Dit is het logische element "AND-NOT".



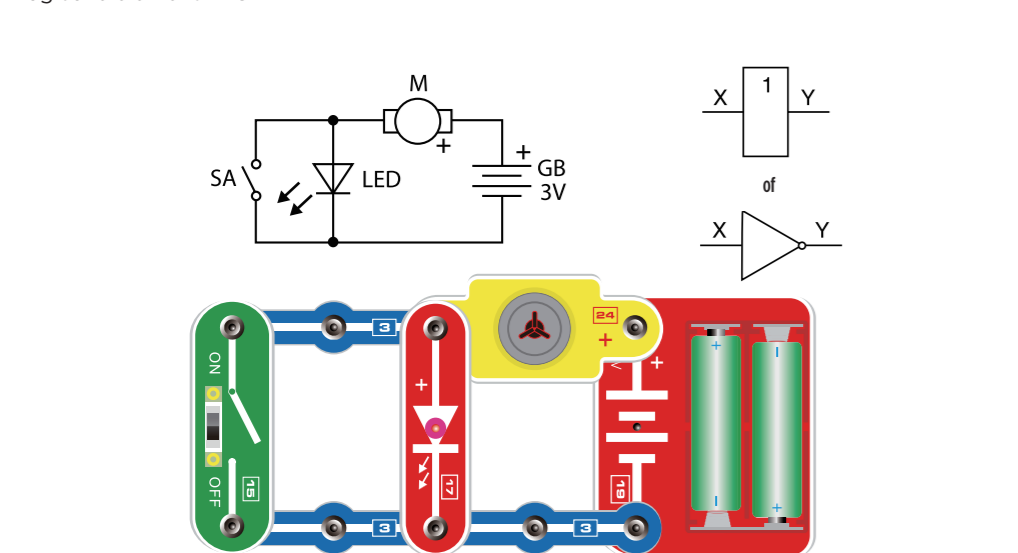
128. Logisch element "OR-NOT"

Als de verbinding tussen de schakelaar en de knop wordt gewijzigd in een parallelle schakeling, gaat het ledlampje NIET branden wanneer de schakelaar OF de knop zijn ingeschakeld. Dit is het logische element "OR-NOT".



126. Logisch element "NOT"

Als de schakelaar wordt ingeschakeld, gaat het ledlampje NIET branden. Dit is het tegenovergestelde van wat er normaal gebeurt: als je de schakelaar aanzet, dooft het ledlampje. Dit is het logische element "NOT".



129. Afwisselend geluid en licht

Zet het circuit in elkaar. Verbind de fototransistor 132 met klemmen F-E. Sluit de schakelaar 15 (ON/AAN). Als de fototransistor oplicht, speelt de luidspreker een geluid af dat lijkt op schieten of lachen. Als je de fototransistor afschermt van het licht, hoor je het geluid van een sirene. Ken je iemand die zo lacht?

130. Onbekend geluid

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Verbind nu klemmen F-B met behulp van de draadknoppen 1 en draden 3. Sluit de schakelaar 15 (ON/AAN). Je zal een onbekend geluid horen. Waarom kleef je er geen benaming op?

131. Twee sirenes

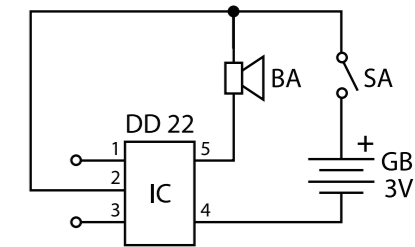
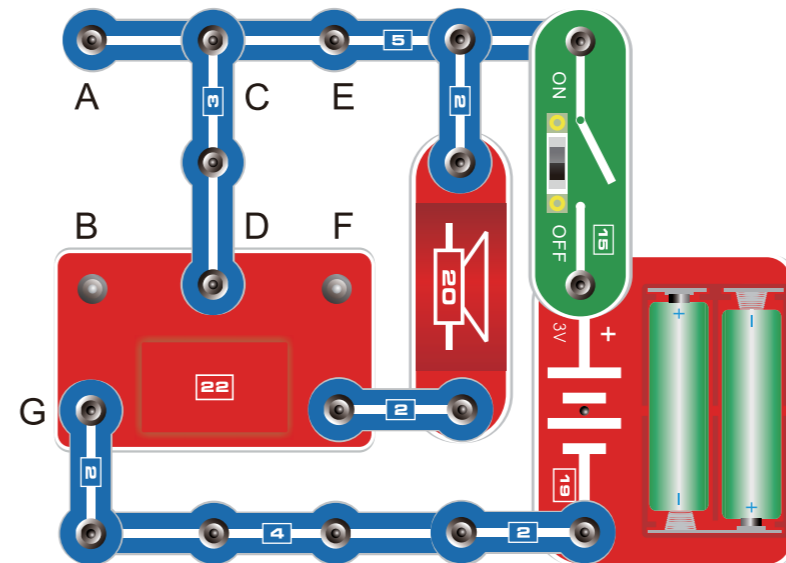
Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Verbind de fototransistor 132 met klemmen A-B. Sluit de schakelaar 15 (ON/AAN). Als de fototransistor oplicht, speelt de luidspreker het geluid van brandweerwagensirenes af. Als je de fototransistor afschermt van het licht, hoor je het geluid van een sirene.

132. Magnetisch geactiveerde politiesirenes

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Vervang de schakelaar 15 door de reedschakelaar 13 en houd de magneet in de buurt van de reedschakelaar. De luidspreker speelt het geluid van politiesirenes af.

133. Magnetisch geactiveerde brandweerwagensirenes

Gebruik de draad 3 om klemmen A-B te sluiten en houd de magneet in de buurt van de reedschakelaar. De luidspreker speelt het geluid van brandweerwagensirenes af.



134. Magnetisch geactiveerde ambulancesirenes

Verwijder de draad die klemmen A-B afsluit. Sluit klemmen B-G met behulp van de draden 1, 2 en houd de magneet in de buurt van de reedschakelaar. De luidspreker speelt het geluid van een ambulancesirene af.

135. Magnetisch geactiveerde vreemde lach

Verwijder de draad die klemmen B-G afsluit. Verbind klemmen F-H klemmen met de draden 2 en 1. Gebruik de magneet om de reedschakelaar 13 aan te zetten. Je hoort verschillende geluiden die lijken op ondeugend gelach of licht machinegeweervuur uit Star Wars.

136. Magnetisch geactiveerde lachende Boeddha

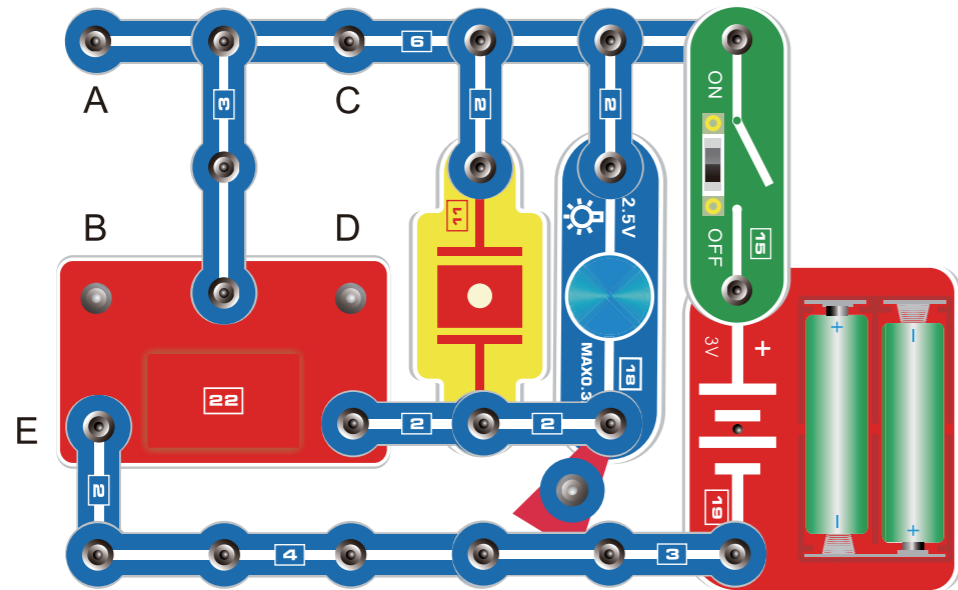
Verwijder de draden die klemmen F-H afsluiten. Gebruik de twee draadknoppen 1 om de fototransistor 132 aan te sluiten op de klemmen B-F en houd de magneet in de buurt van de reedschakelaar 13. Verander het licht van de fototransistor. De luidspreker speelt een geluid af. Sommigen zeggen dat dit het geluid is van een lachende Boeddha.

137. Knipperend magnetisch geactiveerd ledlampje

Verwijder de fototransistor 132. Vervang de luidspreker 20 door het ledlampje 17 (de „plus“ zit bovenaan), gebruik de draad 3 om de klemmen E-F af te sluiten en houd de magneet bij de reedschakelaar. Het ledlampje knippert.

138. Magnetisch geactiveerde zaklamp

Vervang nu het ledlampje 17 door de gloeilamp 18 en houd de magneet in de buurt van de reedschakelaar. De gloeilamp begint te knipperen.



139. Politiesirenes met licht

Zet het circuit in elkaar. Sluit de schakelaar **15** (ON/AAN), er klinken politiesirenes en de gloeilamp gaat branden.

140. Machinegeweervuur met flitsen

Gebruik de draad **3** om klemmen C-D te verbinden en het geluid van machinegeweervuur te horen.

141. Brandweergagensirenes met licht

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Gebruik de draad **3** om klemmen A-B te verbinden. De brandweergagensirenes loeien en de gloeilamp gaat branden.

142. Ambulancesirenes met licht

Open klemmen A-B. Gebruik de draden **2** en **1** om klemmen B-E te verbinden. De ambulancesirenes zullen loeien.

143. Magnetisch geactiveerde politiesirenes

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Vervang de schakelaar **15** door de reedschakelaar **13** en houd de magneet in de buurt van de reedschakelaar. Je hoort politiesirenes en de gloeilamp gaat branden.

144. Magnetisch geactiveerd machinegeweervuur met licht

Gebruik de draad **3** om klemmen C-D te verbinden. Je kan de magneet gebruiken om het geluid van het machinegeweervuur te activeren.

145. Magnetisch geactiveerde brandweergagensirenes

Open klemmen C-D. Gebruik de draad **3** om klemmen A-B te verbinden. Je kan een magneet gebruiken om de brandweergagensirenes en de gloeilamp te activeren.

146. Magnetisch geactiveerde ambulancesirenes met flitsen

Open klemmen A-B. Gebruik de draden **2** en **1** om klemmen B-E te verbinden. Als het licht brandt, kan je een magneet gebruiken om het geluid van de ambulancesirenes te activeren.

147. Licht-geactiveerde politiesirene

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Vervang de gloeilamp **18** door de fototransistor **132** en sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Je hoort politiesirenes - hoe helderder de fototransistor, hoe harder de sirene.

148. Licht-geactiveerd machinegeweervuur

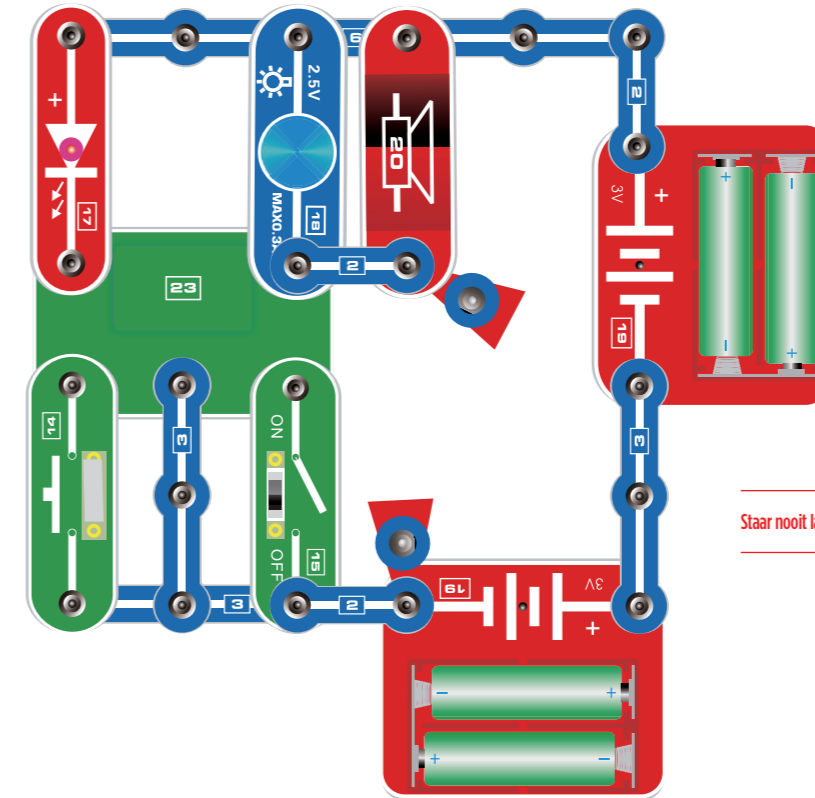
Gebruik de draad **3** om klemmen C-D te verbinden en sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Je hoort het geluid van machinegeweervuur. Het licht regelt het geluid.

149. Licht-geactiveerde brandweergagensirene

Open klemmen C-D. Gebruik de draad **3** om klemmen A-B te verbinden en sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Je hoort het geluid van de brandweergagensirene. Het licht regelt het geluid.

150. Licht-geactiveerde ambulancesirene

Open klemmen A-B. Sluit de draden **2** en **1** aan op klemmen B-E en sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Je hoort het geluid van de ambulancesirene. Het licht regelt het geluid.



151. Handmatig bediende stille geluiden van Star Wars met flitsen

Zet het circuit in elkaar. Sluit afwisselend de schakelaar **15** en de knop **14**; elke keer opnieuw hoor je de geluiden van verschillende wapens en gaat het ledlampje **17** knipperen. De gloeilamp **18** zal niet branden.

152. Magnetisch geactiveerde stille geluiden van Star Wars met flitsen

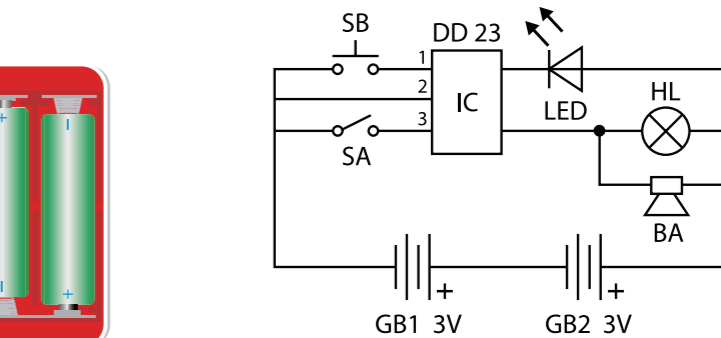
Vervang de knop **14** door de reedschakelaar **13**. Je kan nu een magneet gebruiken om de Star Wars-geluiden te activeren.

153. Licht-geactiveerde stille geluiden van Star Wars met flitsen

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Vervang de schakelaar **15** door de fototransistor **132** en gebruik één hand om de fototransistor af te schermen van het licht terwijl je met je andere hand op de knop **14** drukt. Je hoort een overvloed aan geluiden.

154. Touch-geactiveerde stille geluiden van Star Wars met flitsen

Vervang de knop **14** door het touchpaneel **12**. Als je nu met je hand het touchpaneel aanraakt, kan je een overvloed aan geluiden horen.



Staar nooit lange tijd naar brandende gloeilampen en ledlampjes!

155. Handmatig bediende luide geluiden van Star Wars met flitsen

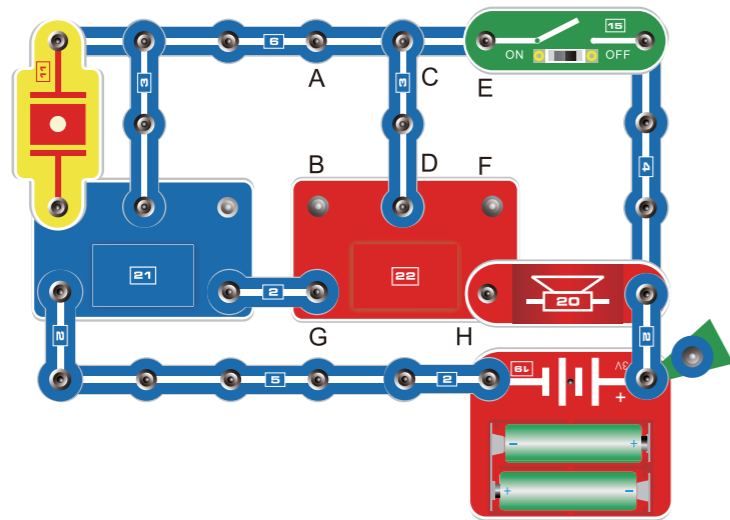
Herhaal de stappen van project 151, maar verwijder de gloeilamp **18**. Het geluid dat je hoort moet luider zijn dan dat van project 151.

156. Magnetisch geactiveerde luide geluiden van Star Wars met flitsen

Herhaal de stappen in project 152, maar verwijder de gloeilamp **18**. Het geluid dat je hoort moet luider zijn dan dat van project 152.

157. Licht-geactiveerde luide geluiden van Star Wars met flitsen

Herhaal de stappen in project 153, maar verwijder de gloeilamp **18**. Het geluid dat je hoort moet luider zijn dan dat van project 153. Touch-geactiveerde luide geluiden van Star Wars met flitsen Herhaal de stappen in project 154, maar verwijder de gloeilamp **18**. Het geluid dat je hoort moet luider zijn dan dat van project 154.



159. Gemengde geluiden

Zet het circuit in elkaar. Zet de schakelaar **15** aan. De luidsprekers spelen een gemengd geluid van muziek en sirenes af. Als het geluid stopt (na ongeveer 15 seconden), klap dan hard in je handen voor de piëzo zoemer 11 of blaas er met al je kracht op om opnieuw geluid af te spelen. Verbind klemmen E en F en je hoort een verjaardagslied uit het leger.

160. Elektromotor - luidspreker

Vervang de luidspreker **20** door de elektromotor **24**. Sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Je hoort een combinatie van muziek en sirenes van een elektromotor - niet zo luid als uit een luidspreker, maar je zal het geluid zeker kunnen horen! Als de motor begint te draaien, stop hem dan. Als het geluid stopt, zeg dan iets hardop, klap in je handen voor de piëzo zoemer **11** of blaas er uit alle macht op en je zal de geluiden opnieuw horen.

161. Luidspreker - microfoon

Vervang de elektromotor **24** door het ledlampje **17** (de „plus“ bevindt zich aan de rechterkant) en vervang de piëzo zoemer 11 door de luidspreker **20**. Sluit de schakelaar 15 (ON/AAN). Het ledlampje begint te branden. Als het ledlampje dooft (na ongeveer 15 seconden), zeg dan iets hardop of blaas echt hard in de luidspreker. Als je moeite hebt om hard genoeg te spreken, tik dan gewoon met je vinger op de luidspreker en het ledlampje gaat branden. In dit geval werkt de luidspreker als een microfoon.

162. Elektromotor - schakelaar

Vervang de luidspreker **20** door de elektromotor **24**. Sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Het ledlampje begint te branden. Als het ledlampje dooft (na ongeveer 15 seconden), draai dan aan de motoras om het ledlampje opnieuw te laten branden. Plaats het ledlampje **17** terug op de luidspreker **20** en herhaal het experiment. Sluit klemmen A-B en herhaal het experiment.

163. Handmatig geactiveerde geluiden van machinegeweervuur en muziek met tussenpozen

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Vervang de piëzo zoemer **11** door de knop **14**. Gebruik de draden om klemmen E-F te verbinden. Je kan nu de knop gebruiken om de geluiden opnieuw te activeren.

164. Handmatig geactiveerde brandweerwagensirenes met muziek

Open klemmen E-F en sluit klem A-B. Je hoort nu de geluiden van de brandweerwagen en de muziek. Het lijkt alsof een brandweerman reageert op een noodgeval op zijn verjaardag. Dit kan gebeuren.

165. Handmatig geactiveerde ambulancesirenes met muziek

Open klemmen A-B en sluit klemmen B-G. Je hoort nu de geluiden van de ambulance en de muziek. Ook dit kan gebeuren.

166. Magnetisch geactiveerde sirenes met muziek

Open de klemmen B-G. Verbind de reedschakelaar **13** met de klemmen A-B. Sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Gebruik de magneet om de reedschakelaar aan en uit te zetten - het geluid van de sirenes zal veranderen. De knop **14** activeert de geluiden opnieuw.

167. Magnetisch geactiveerde afwisselende geluiden met muziek

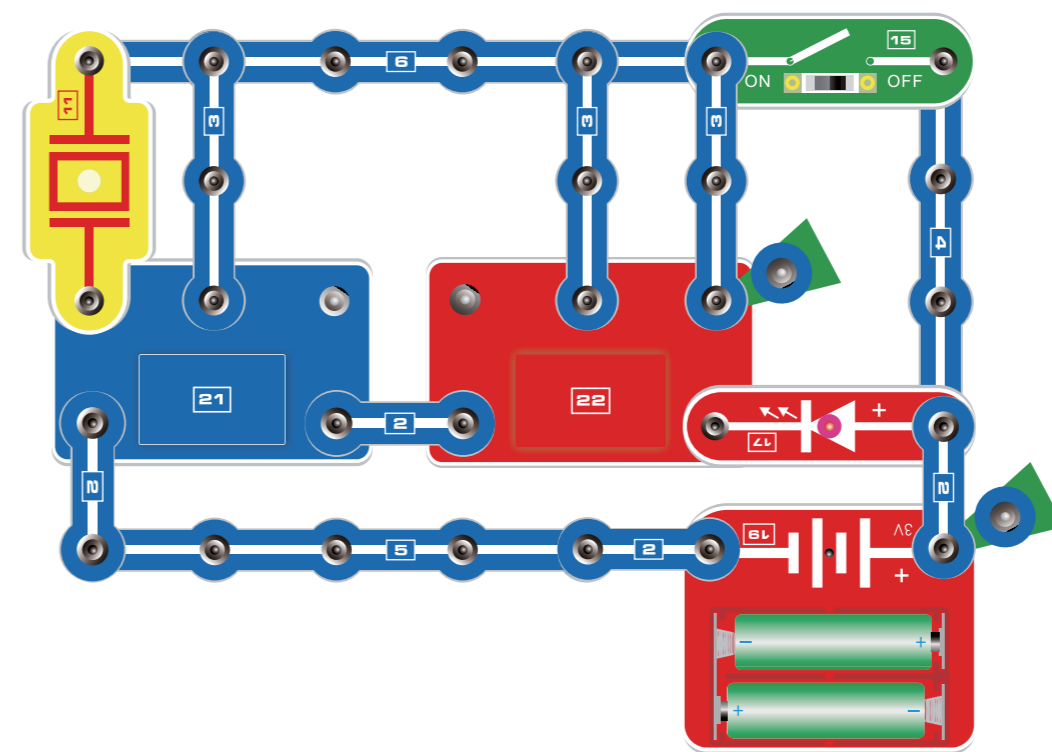
Verbind nu de reedschakelaar **13** met klemmen E-F. Sluit de schakelaar 15 (ON/AAN). Gebruik de magneet om de reedschakelaar aan en uit te zetten - het geluid van de sirenes zal veranderen. De knop **14** activeert de geluiden opnieuw.

168. Magnetisch geactiveerde kakofonie

Gebruik nu de twee draadknoppen 1 om de reedschakelaar **13** te verbinden met klemmen B-F. Sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Gebruik de magneet om de reedschakelaar aan en uit te zetten met behulp van een magneet - je zal een echte kakofonie horen. De knop **14** activeert de geluiden opnieuw. Kakofonie is trouwens het Griekse woord voor „slecht geluid“.

169. Magnetisch geactiveerd

machinegeweervuur met muziek. Verbind nu de reedschakelaar **13** met klemmen E-F. Sluit klemmen B-G klemmen met behulp van de draden 2 en 1. Sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Gebruik de magneet om de reedschakelaar aan en uit te zetten - het geluid van de sirenes zal veranderen. De knop **14** activeert de geluiden opnieuw.

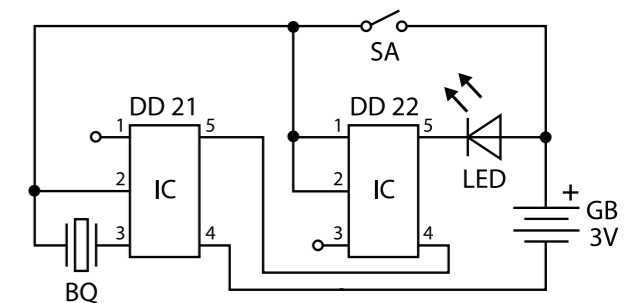


170. Handmatig geactiveerd knipperend ledlampje

Zet het circuit in elkaar. Sluit de schakelaar **15** (ON/AAN). Nadat het ledlampje stopt met knipperen, klap je luid in je handen of tik je met je vinger op de piëzo zoemer **11**. Vervang de piëzo zoemer door de knop **14**. Je kan nu een knop gebruiken om het ledlampje aan te zetten.

171. Knipperend magnetisch geactiveerd ledlampje

Vervang nu de knop **14** door de reedschakelaar **13**. Sluit de schakelaar **15** (ON/AAN), het ledlampje knippert en dooft vervolgens. Als je de magneet gebruikt om de reedschakelaar te sluiten en te openen, gaat het ledlampje opnieuw knipperen.

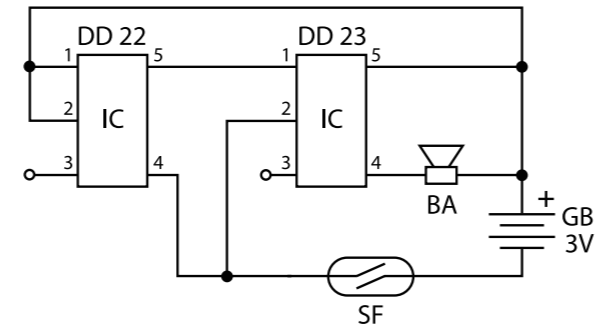
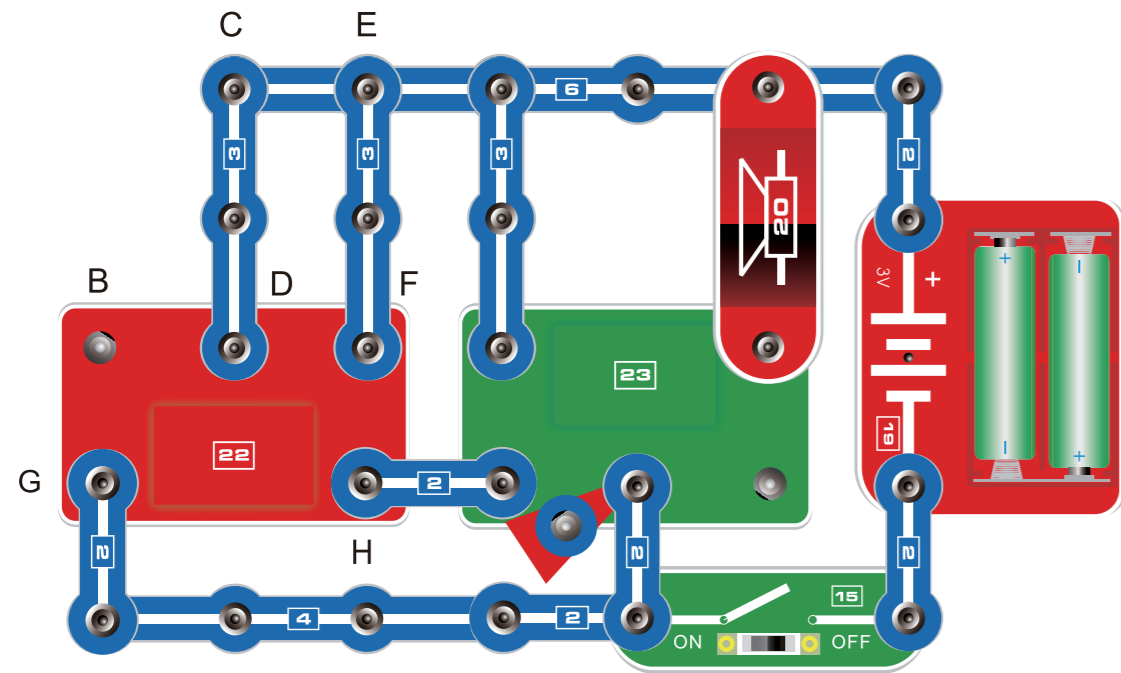


172. Handmatig geactiveerde zaklamp

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. Vervang het ledlampje **17** door de gloeilamp **18**. Herhaal de stappen van project 170.

173. Magnetisch geactiveerde zaklamp

Vervang de knop **14** door de reedschakelaar **13**. Als de gloeilamp **18** dooft, gebruik je de magneet om de reedschakelaar te sluiten en te openen, waarna de gloeilamp weer gaat knipperen.



174. Het geluidseffect van Star Wars selectief inschakelen

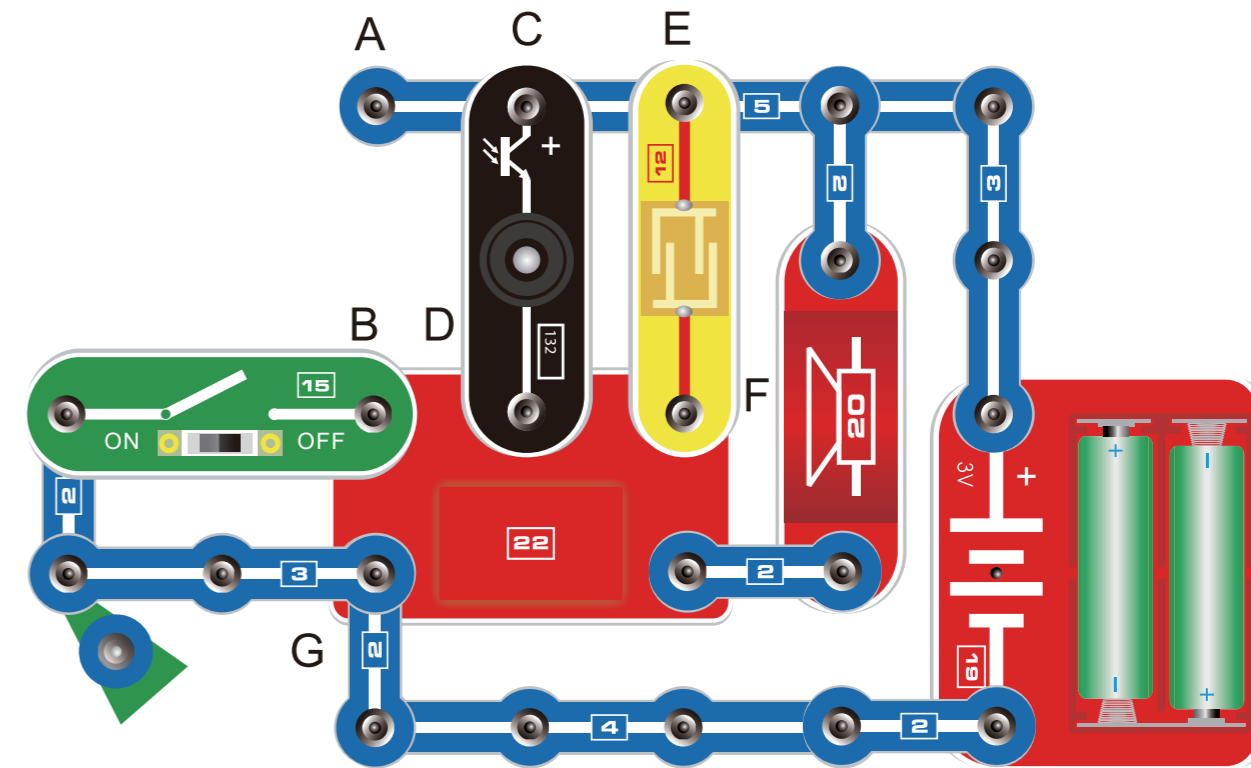
Zet het circuit in elkaar. Zet de schakelaar **15** aan - je hoort het Star Wars-geluidseffect. Zet de schakelaar uit. Verwijder de draad die klemmen E en F verbindt en vervang deze door de reedschakelaar **13**. Zet de schakelaar **15** aan. Telkens je de magneet dicht bij de reedschakelaar **13** houdt en weer weghaalt, hoor je een volledig ander geluid.

175. Magnetisch geactiveerd bombardementsgeluid

Vervang de schakelaar **15** door de reedschakelaar **13**. Gebruik de magneet om de reedschakelaar aan te zetten en je hoort een luchtbombardement.

176. Geluidenvanger

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven op het schema. In plaats van een draad die klemmen E-F verbindt, installeer je de fototransistor **132** en sluit je schakelaar **15** (ON/AAN). Wanneer de fototransistor oplicht, worden verschillende geluiden achter elkaar afgespeeld. Maar als je de fototransistor afschermt van het licht, kan je het geluid „opvangen“.

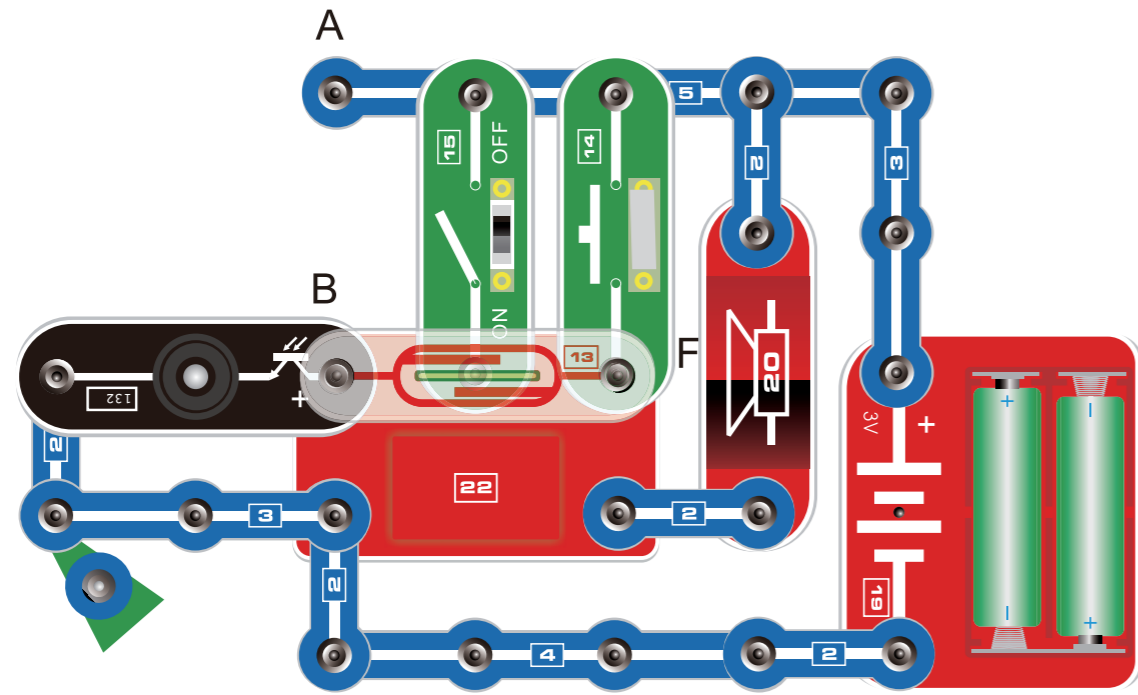


177. Slaapverwekkende geluiden

Dit circuit werkt enkel als de fototransistor **132**, die als schakelaar dient, ingeschakeld is. Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven in de afbeelding. De schakelaar **15** staat in de stand OFF/UIT. Scherm de fototransistor **132** af van het licht - het circuit zal niet werken. Schijn een fel licht op de fototransistor. Zet de schakelaar ON/AAN en OFF/UIT door hem te sluiten en te openen. Bevochtig een vinger met water en raak het aanraakpaneel **12** aan. Verander de belichting van de fototransistor in een vloeiende beweging, scherm de fototransistor af van het licht en luister hoe het geluid verandert.

178. Slaapverwekkende geluiden 2

Vervang het aanraakpaneel **12** door de knop **14** en vervang de schakelaar **15** door de reedschakelaar **13**. Sluit eerst de knop en vervolgens de reedschakelaar en scherm de fototransistor voorzichtig af van het licht.

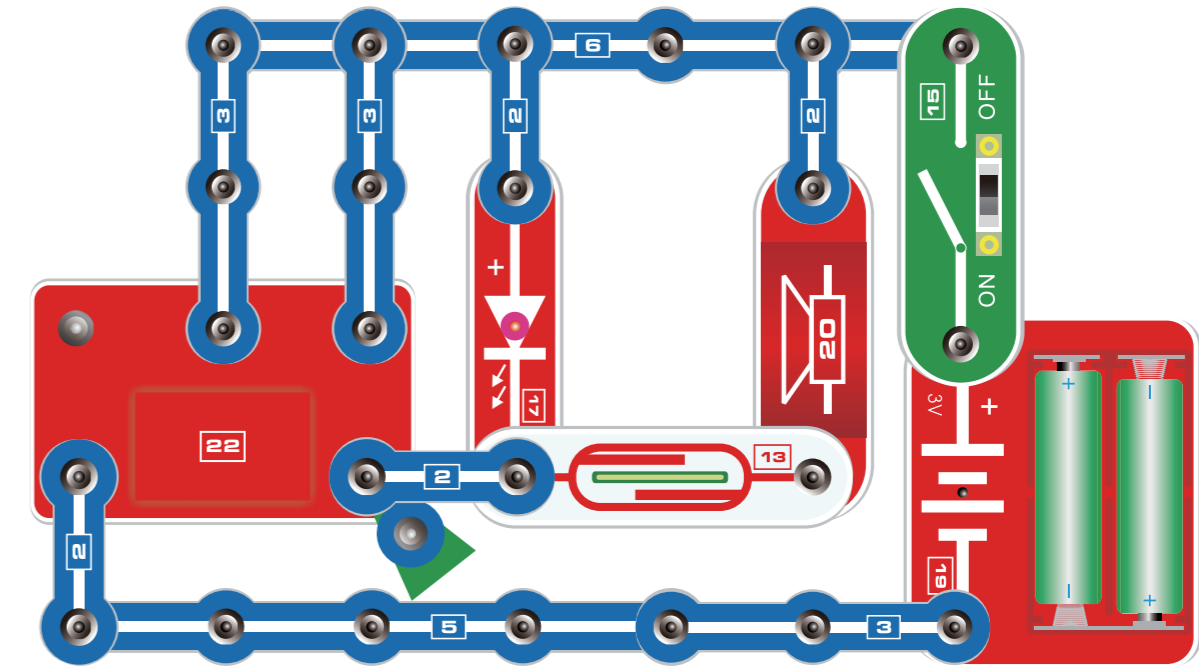


179. Vier geluiden

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven in de afbeelding. Sluit de schakelaar **15** om hem ON/AAN te zetten. Je hoort het eerste geluid. Sluit eerst de knop **14**, vervolgens de reedschakelaar **13** (met behulp van een magneet) en scherm de fototransistor **132** af van het licht om nog drie andere geluiden te activeren. In dit circuit is het soort geluid dat je genereert niet afhankelijk van hoe fel het licht is dat op de fototransistor schijnt. Het activeert enkel één van de sirenes. Om het geluid te horen dat geproduceerd wordt wanneer je de reedschakelaar **13** sluit, moet je de fototransistor **132** afschermen van het licht.

180. Vier geluiden 2

Koppel de reedschakelaar **13** met klemmen A-B. Gebruik een magneet om de reedschakelaar te sluiten. Nu hoor je een heel ander geluid als de pennen B-F gesloten zijn.



181. Licht - Geluid

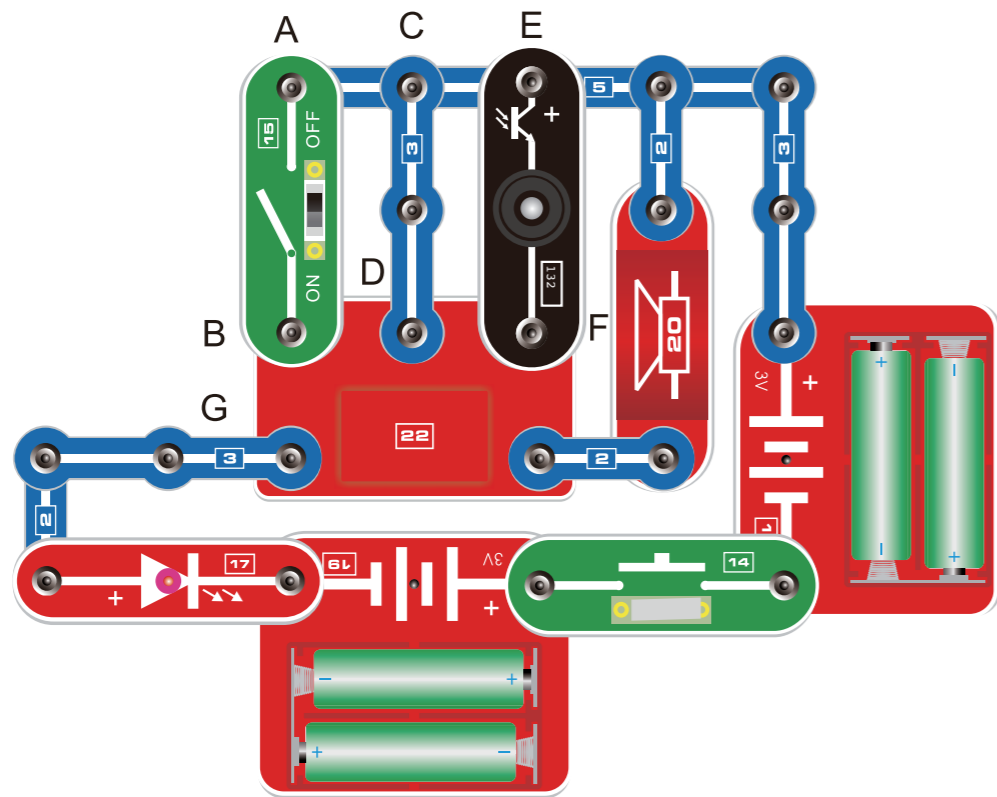
Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven in de afbeelding. Sluit de schakelaar **15** om hem ON/AAN te zetten. Het ledlampje **17** knippert, maar je hoort geen geluid. Gebruik een magneet om de reedschakelaar **13** te sluiten. De luidspreker speelt het geluid van schoten af en tegelijk knippert het ledlampje.

182. Licht - Geluid 2

Vervang de reedschakelaar **13** door de knop **14**. Deze dient nu als verbinding met de luidspreker **20**. Vervang de knop **14** door de gloeilamp **18** - wanneer de stroom wordt ingeschakeld, zal het ledlampje oplichten op hetzelfde moment dat het geluid kan worden waargenomen, terwijl de lamp nauwelijks flinkt (dit komt omdat er een veel sterkere stroom is vereist om de lamp te doen branden dan de hoeveelheid stroom die het ledlampje nodig heeft om te branden). Vervang de gloeilamp **18** door de elektromotor **24** - wanneer je de stroom inschakelt, gaat het ledlampje branden op hetzelfde moment als je het geluid hoort, terwijl ook de motor gelijktijdig wordt geactiveerd.

183. Licht - Geluid 3

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven in de afbeelding. Vervang het ledlampje **17** door de luidspreker **20**. Als je nu de schakelaar **15** sluit en inschakelt (ON/AAN), speelt de luidspreker een geluid af, maar zal het ledlampje niet branden. Gebruik de magneet om de reedschakelaar **13** te sluiten - het ledlampje begint te knipperen.



184. Leuke geluiden

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven in de afbeelding. De schakelaar **15** staat in de stand OFF/UIT. Scherm de fototransistor **132** af van het licht. Druk kort op de knop **14**. Blijf op de knop drukken en zorg ervoor dat het licht de fototransistor raakt. Sluit de schakelaar om hem ON/AAN te zetten. Verander de intensiteit van het licht dat op de fototransistor valt.

185. Leuke geluiden 2

Verwissel de schakelaar **15** en de fototransistor **13**. Druk op de knop **14** en wijzig ook de status van de schakelaar (ON/AAN of OFF/UIT) en de intensiteit van het licht dat op de fototransistor valt.

186. Leuke geluiden 3

Verwijder de schakelaar **15**. Verbind de fototransistor **132** met de pennen E-F. Sluit de pinnen B-G met de draad **2**. Druk op de knop **14** en verander de intensiteit van het licht dat de fototransistor **13** raakt.

187. Motorgeluiden

Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven in de afbeelding. De schakelaar **15** staat in de stand OFF/UIT. Verwissel de knop **14** en de schakelaar **15**. Installeer de elektromotor **24** in plaats van de luidspreker **20**. Als je lang haar hebt, zorg er dan voor dat het niet verstrikt raakt in de rotor van de motor. Sluit de schakelaar om hem ON/AAN te zetten. Tik zachtjes met je vinger op de elektromotor om hem te stoppen. Luister, de motor is erg stil, maar zal toch signalen reproduceren net zoals de luidspreker dat deed.

188. Stroomverbruik lamp en ledlampje

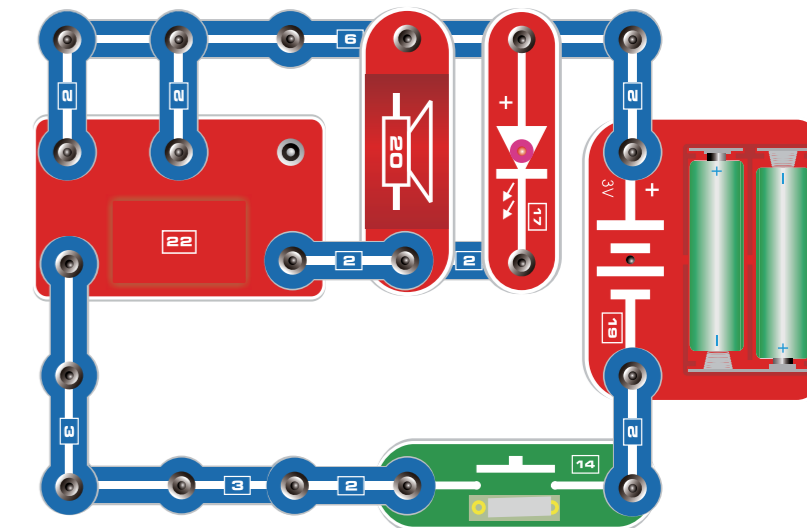
Zet het circuit in elkaar zoals aangegeven in de afbeelding. De schakelaar **15** staat in de stand OFF/UIT. Vervang de draad **3** die is aangesloten op klem G met de gloeilamp **18**. Druk op de knop **14**. Het ledlampje **17** gaat niet branden en de luidspreker maakt geluid, maar het lampje gaat niet branden. Om zowel het ledlampje als het geluidscircuit te activeren, blijft er namelijk niet voldoende stroom over om de lamp te laten branden.

189. Luide morsecode

Zet het circuit in elkaar. Druk kort op de knop **14** en je hoort „Morse“, zoals de morsecode soms ook wel wordt genoemd. Om woorden echt over te brengen, moet je het alfabet zelf bestuderen (zie onderstaande tabel). Als je heel kort op een knop drukt, vormt dat een „punt“ en als je iets langer op een knop drukt, vormt dat een „streepje“. De duur van het streepje is drie keer de duur van de punt. Er zijn **7** „punten“ van stilte tussen woorden.

190. Stille morsecode

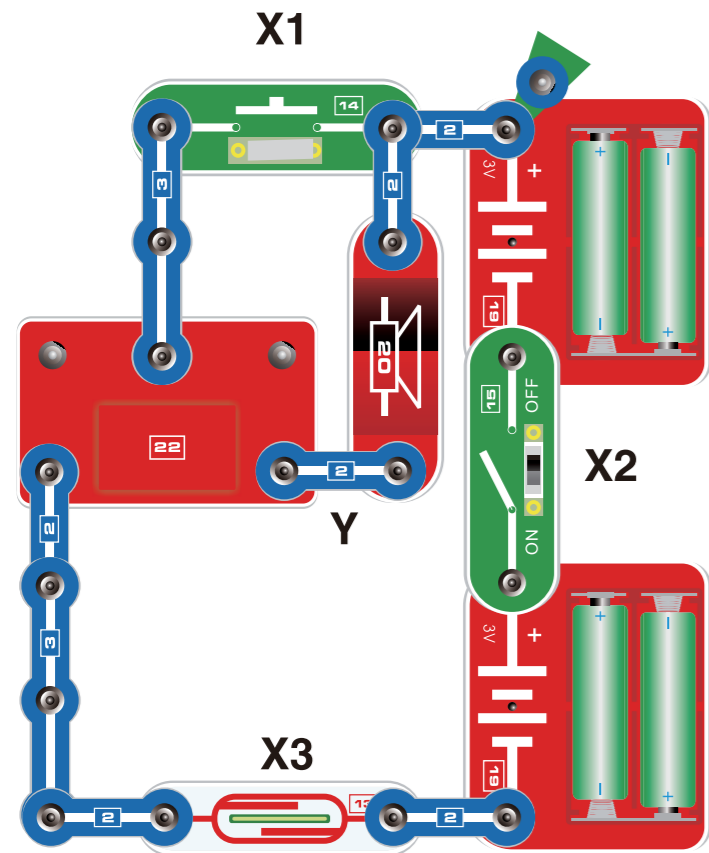
Vervang de luidspreker **20** door de piëzo-elektrische luidspreker **11**, nu stoort niemand zich meer aan de geluiden.



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

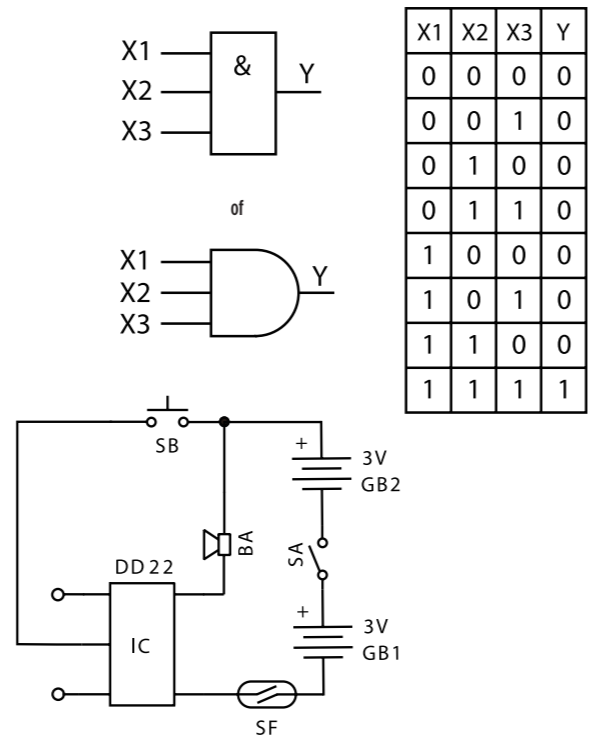
Het bekendste morsecodesignaal ter wereld, dat vandaag de dag nog steeds wordt gebruikt, is het SOS-hulpsignaal. Zorg ervoor dat je het onthoudt en oefen de overdracht:





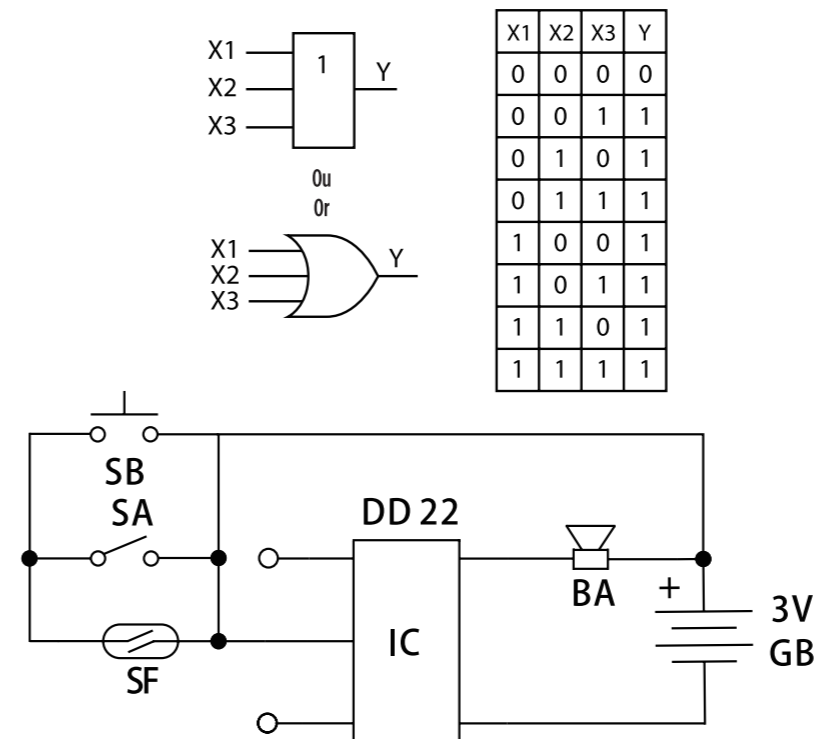
191. Logisch element "3 AND" met geluid

Zet het circuit in elkaar. Om de luidspreker het geluid van de sirene te laten afspelen, moeten zowel de reedschakelaar **13** als de knop **14** en de schakelaar 1B tegelijkertijd worden ingedrukt. Het logische element "**3 AND**" werkt volgens dit principe.



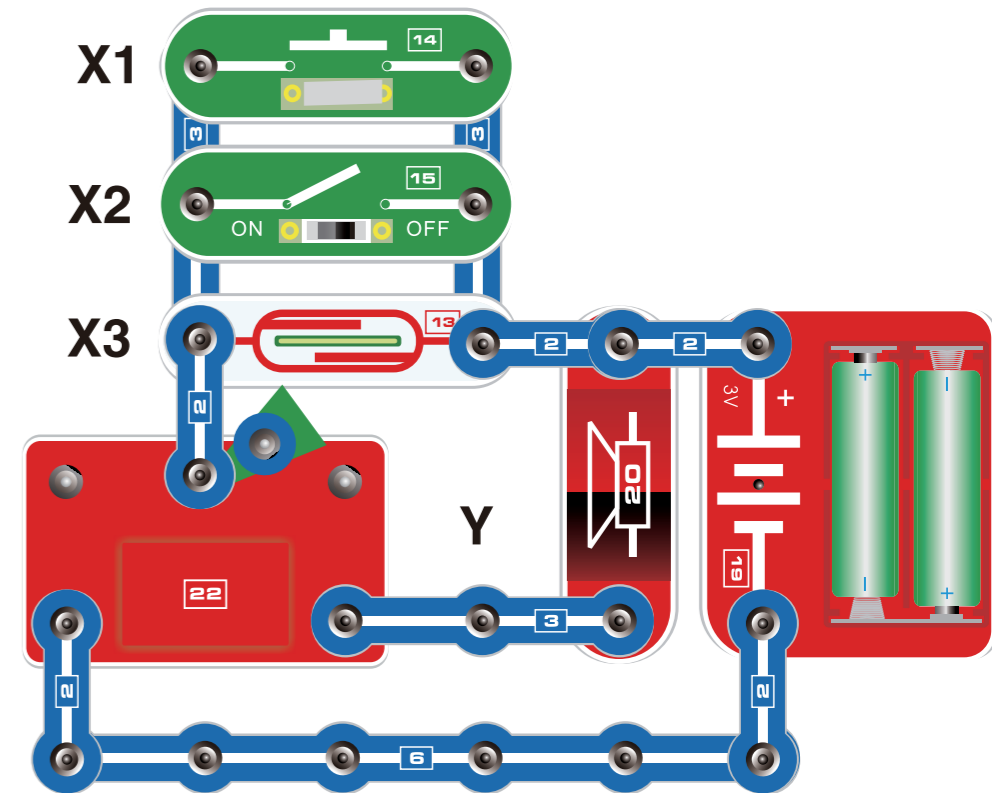
192. Logisch element "3 AND" met licht

Vervang de luidspreker 20 door het ledlampje **17** ("plus" bovenaan - zie circuit). Het ledlampje brandt enkel wanneer alle drie de schakelaars **13**, **14** en **15** tegelijkertijd gesloten zijn.



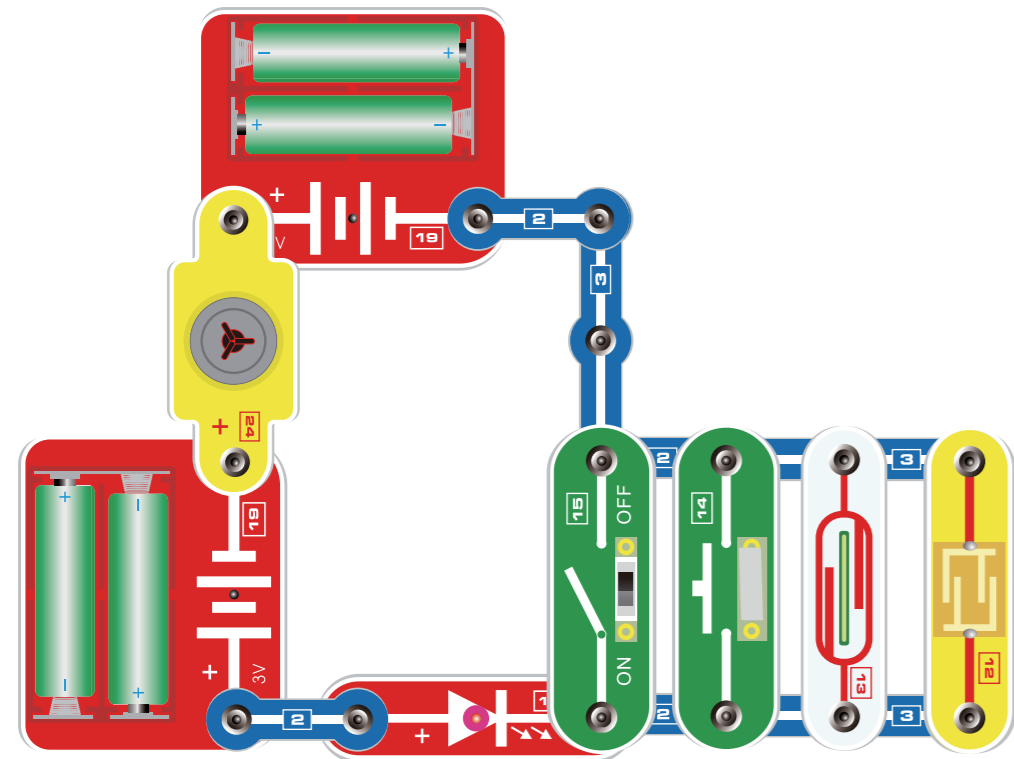
193. Logisch element "3 OR" met geluid

Zet het circuit in elkaar. Bij het sluiten van OF de reedschakelaar **13**, OF de knop **14**, OF de schakelaar 1B, zal de sirene afgaan. Het logische element "**3 OR**" werkt volgens dit principe.



194. Logisch element "3 OR" met licht

Vervang de luidspreker **30** door het ledlampje **17** ("plus" bovenaan - zie circuit). Als nu één van de schakelaars **3**, **14** of **15** wordt gesloten, gaat het ledlampje branden.

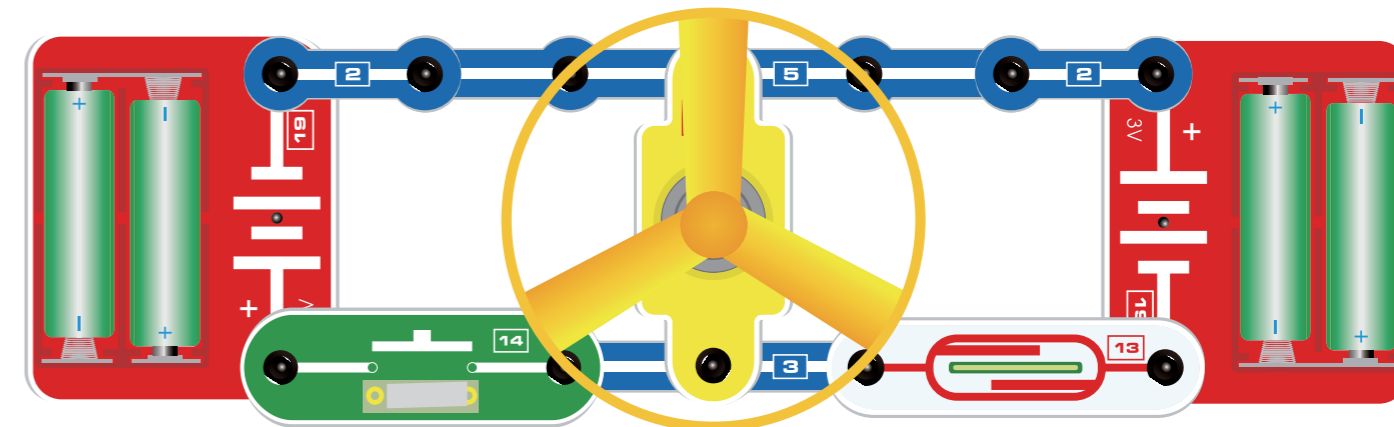
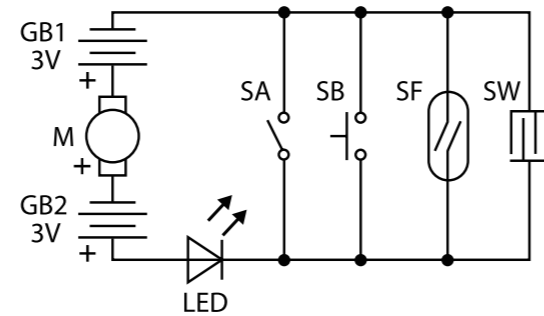


195. Schakelaar 1

Zet het circuit in elkaar. Open de stroomonderbreker **15** (ON/AAN) - het ledlampje **17** gaat branden. Open de stroomonderbreker (OFF/UIT) - het ledlampje dooft. Druk op de knop **14** en laat hem los. Sluit en open de reedschakelaar "13" met behulp van een magneet. Het ledlampje gaat branden en dooft. Maar de elektromotor **24** draait wel als hij een beetje wordt geholpen door aan de as te draaien. Raak nu met een droge vinger de sensorplaat **12** aan - er gebeurt niets. Maak je vinger nat met water en raak de sensorplaat aan; het ledlampje zal nauwelijks oplichten en de motor zal niet werken.

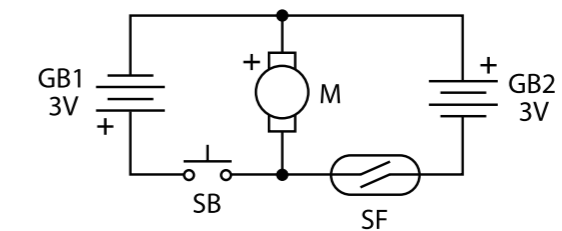
196. Schakelaar 2

Vervang het ledlampje **17** door de gloeilamp **18**. Sluit de schakelaar **15** (ON/AAN) - de lamp gaat eerst fel branden, daarna neemt de helderheid af en zal de motor draaien. Open de stroomonderbreker (OFF/UIT). Druk op de knop **14** en laat hem los. Sluit en open de reedschakelaar "13" met behulp van een magneet. Raak nu met een droge vinger de sensorplaat **12** aan - er gebeurt niets. Maak je vinger nat met water en raak het touchpaneel aan; ook nu werkt er niets. Probeer uit te leggen waarom dat gebeurt.



197. De draairichting wijzigen

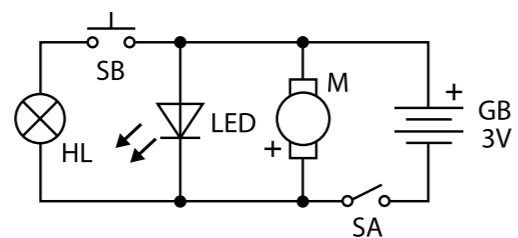
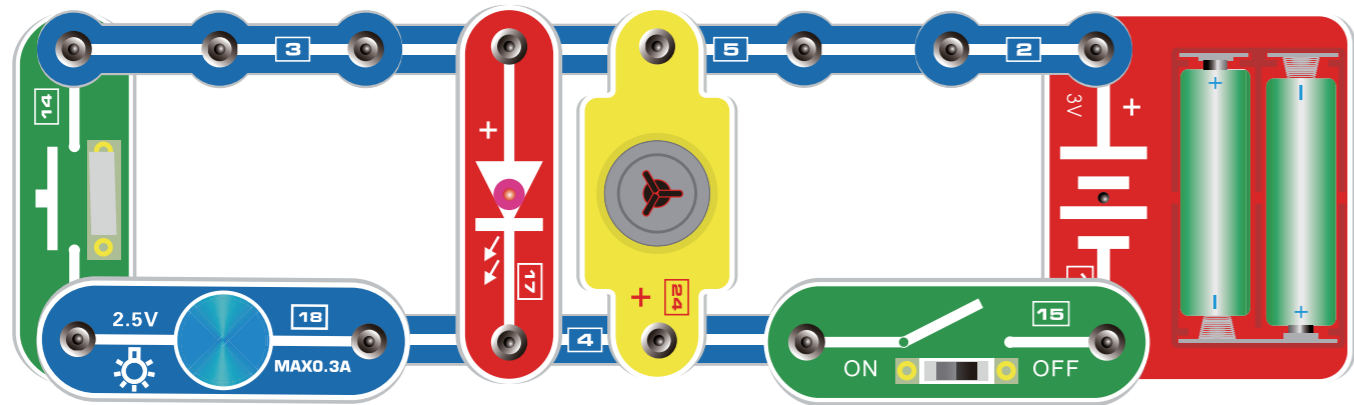
Zet het circuit in elkaar. Druk op de knop **14** en laat hem los - de propeller draait tegen de klok in. Sluit en open de reedschakelaar **13** met behulp van een magneet - de propeller draait met de klok mee. Verander de polariteit van de elektromotoraansluiting ("plus" hieronder). Zorg ervoor dat het circuit andersom werkt.



198. De motor stoppen

Vervang de schakelaar **13** door de schakelaar **15**. Sluit de stroomonderbreker **15** (ON/AAN). De propeller begint met de klok mee te draaien. Druk op de knop **14** - de propeller stopt met draaien, maar als je de knop ingedrukt blijft houden, begint hij in de andere richting te draaien.

We raden je af om de knop en de reedschakelaar (schakelaar) lange tijd gelijktijdig te sluiten!

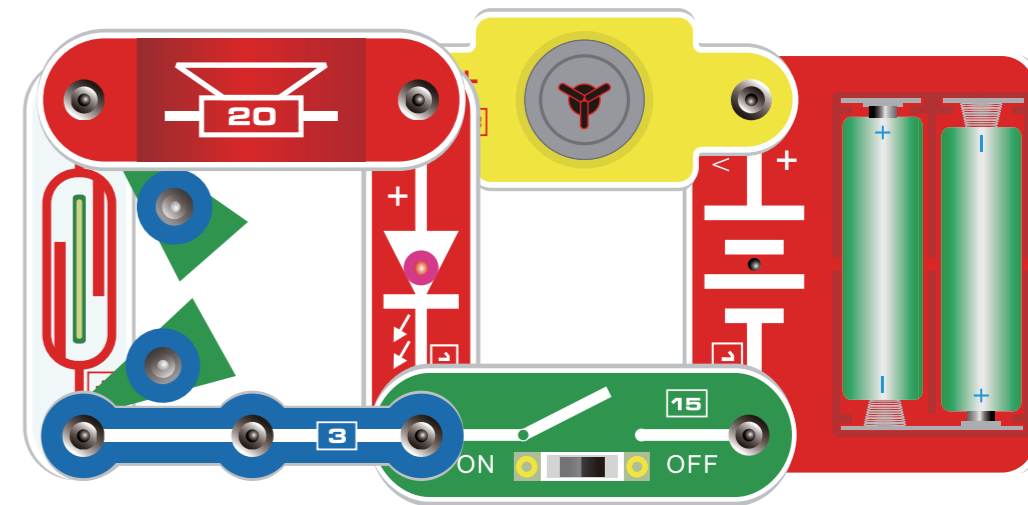


199. Parallelschakeling van de elektromotor, het ledlampje en de gloeilamp

Zet het circuit in elkaar. Sluit de stroomonderbreker **15** (ON/AAN). De elektromotor begint te draaien en het ledlampje gaat branden. Druk op de knop **14** - de lamp gaat branden, maar het geluid van de elektromotor verandert - hij draait namelijk iets langzamer. De helderheid van het ledlampje zal ook iets afnemen.

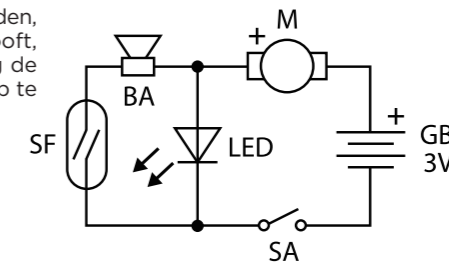
200. Beïnvloedingstest ledlampje

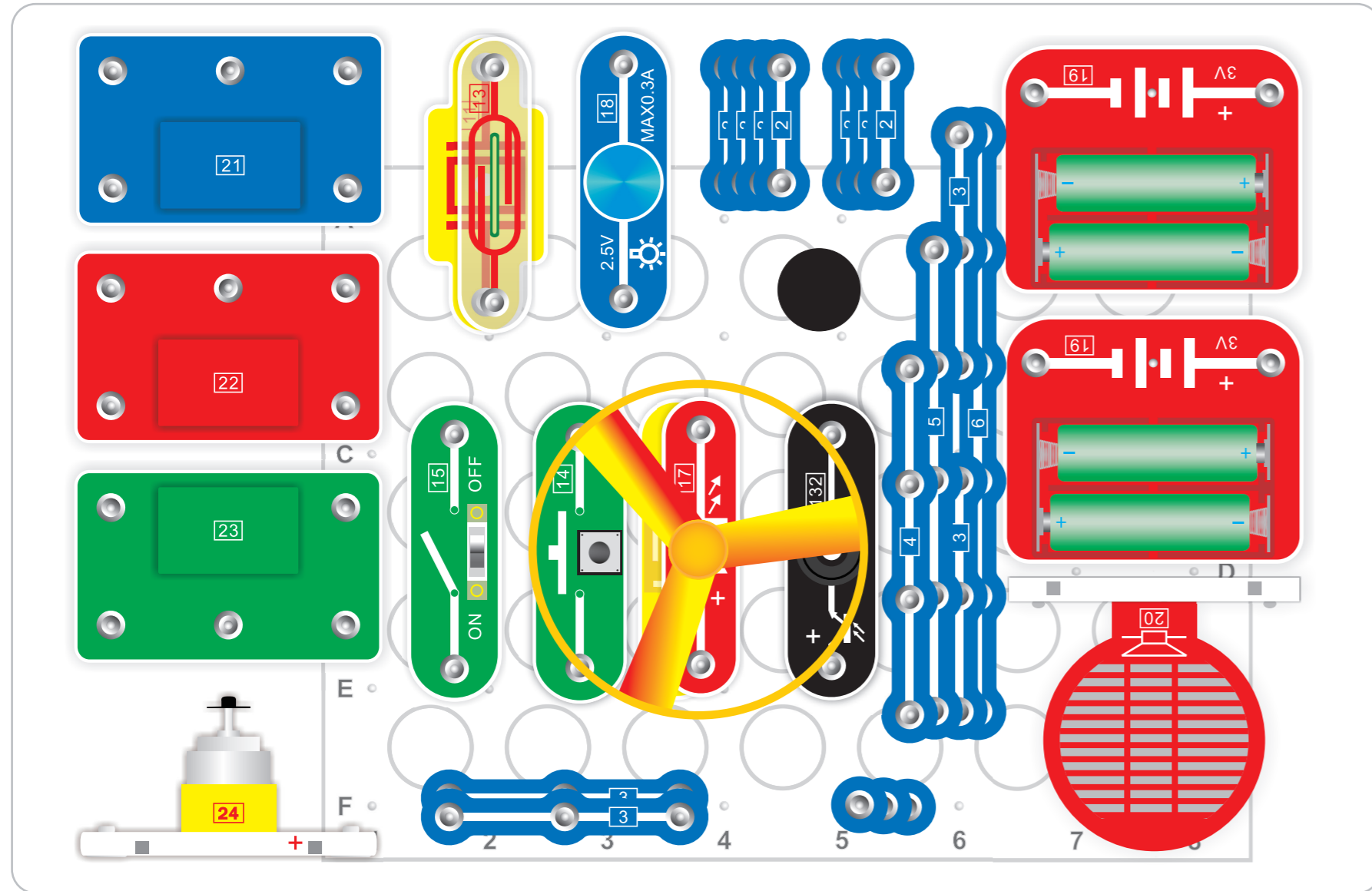
Verwissel de gloeilamp **18** en het ledlampje **17** ("plus" naar links). Sluit de stroomonderbreker **15** (ON/AAN). Druk op de knop **14** - het ledlampje gaat branden, maar de lamp en de elektromotor werken zonder wijzigingen. Dit betekent dat een ledlampje, in tegenstelling tot een gloeilamp, slechts weinig stroom verbruikt en praktisch geen invloed heeft op de werking van de elektromotor. Het is daarom aangeraden om het te gebruiken als een werkingsindicator.



201. Geluid van een racewagen

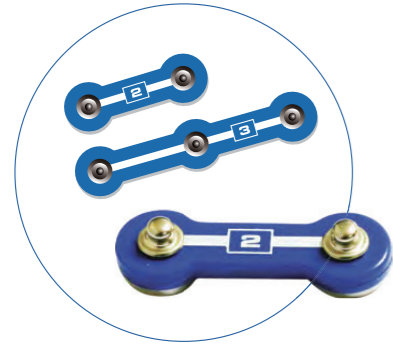
Zet het circuit in elkaar. Sluit de stroomonderbreker **15** (ON/AAN). Het ledlampje gaat branden, maar de motor draait niet. Breng de magneet naar de reedschakelaar **13**. Het ledlampje dooft, de elektromotor start en het geluid van een sportwagen klinkt uit de luidspreker. Vervang de reedschakelaar **13** door de knop **14**, het geluid kan nu worden geregeld door op een knop te drukken.



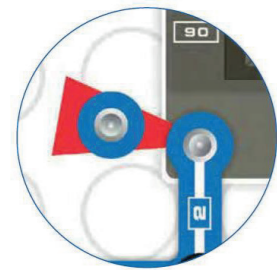


BESCHRIJVING VAN DE ONDERDELEN

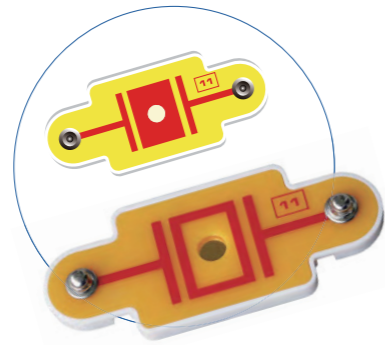
FIOS



Os fios rígidos azuis são utilizados para ligar outros componentes, para transportar eletricidade e não afetam o desempenho do circuito. São fornecidos em comprimentos diferentes para facilitar a disposição dos componentes na placa de montagem.



VIBRADOR PIEZOELÉTRICO



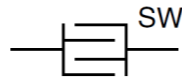
Um vibrador piezoelétrico é um dispositivo que, quando a corrente é aplicada, pode produzir um som ou emitir ultrassons. No entanto, também tem o efeito contrário - se as placas estiverem deformadas, forma-se uma tensão nos cabos, o que significa que pode utilizar o dispositivo piezoelétrico como um microfone. Um piezoelétrico é por vezes designado por bipe. Nos esquemas elétricos é indicado da seguinte forma:



PLACA DE CONTACTO

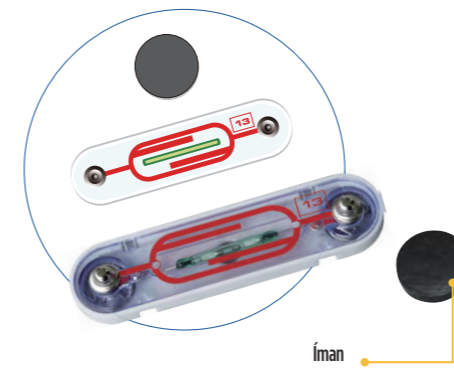


Uma placa de contacto (ou sensor) é um dispositivo capaz de funcionar como um interruptor, ao utilizar a capacidade que a pele humana tem de conduzir corrente elétrica. Se tocar na placa de contacto, fecha um circuito e o circuito começará a funcionar. Nos esquemas elétricos é indicada da seguinte forma:



Quanto mais nervosas as pessoas ficam, mais pegajosas ficam as suas mãos devido à transpiração - isto faz com que seja conduzida ainda mais corrente pela sua pele. Este princípio está subjacente às operações básicas das máquinas de teste do «detetor de mentiras».

INTERRUPTOR DE LÂMINAS E O ÍMAN



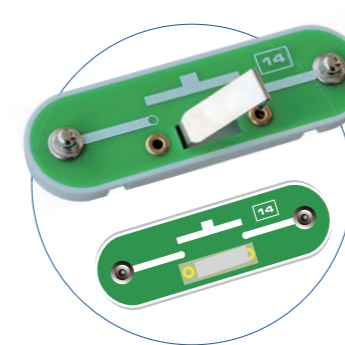
O interruptor vermelho é uma ampola de vidro que tem no seu interior dois metais elétricos de circuito aberto. Nenhuma corrente pode passar por aqui desta forma. Mas se lhe aproximarmos um íman, os contactos fecham-se (ouve-se um pequeno clique) e a corrente pode passar. Os interruptores de lâminas são utilizados em dispositivos como alarmes de segurança, brinquedos, equipamento doméstico, etc. Se a tampa protetora de plástico for retirada, o seu aspeto é este:



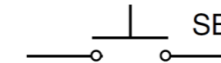
Nos esquemas elétricos é indicado da seguinte forma:



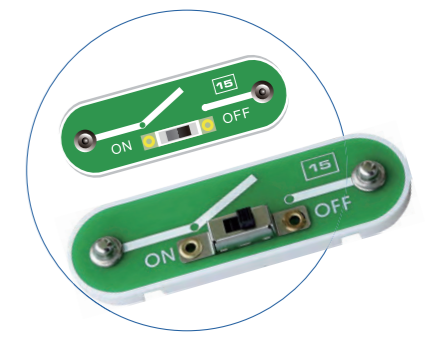
BOTÃO



Os botões podem ter todo o tipo de formas e aparências, mas todos têm uma função principal - permitir a passagem de corrente quando são pressionados. Encontramo-los em sítios como campainhas de portas e botões de elevadores. Um botão não influencia o objetivo de um circuito - apenas controla quando o circuito funciona. Um botão também pode controlar o funcionamento de uma parte de um circuito ou de um elemento de um circuito. Nos esquemas elétricos é indicado da seguinte forma:



INTERRUPTOR



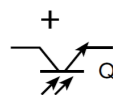
O interruptor tem duas posições - ON, quando a corrente pode passar através do interruptor - ou OFF, que interrompe o circuito e impede a passagem da corrente. É como os interruptores de luz que tem nos quartos da sua casa. Nos esquemas elétricos é indicado da seguinte forma:



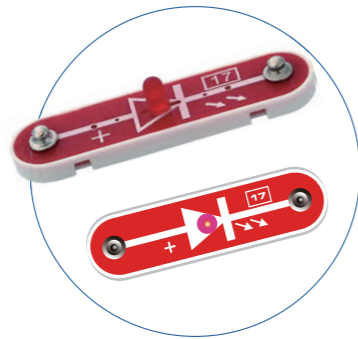
FOTOTRANSÍSTOR



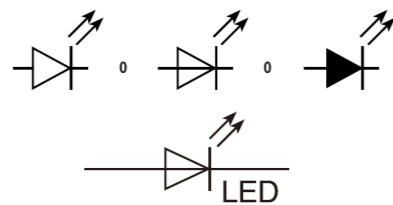
O fototransistor é um tipo de dispositivo semicondutor que pode converter sinais de luz em sinais elétricos. Tem três elétrodos: emissor, base e coletor, sendo que o elétrodo da base não está ligado ao exterior, servindo de janela receptora de luz. Quando a luz incide sobre a base, a resistência entre os elétrodos muda, permitindo que a corrente entre o emissor e o coletor seja controlada com base na intensidade da luz. Nos esquemas elétricos é indicado da seguinte forma:



LED VERMELHO



LED significa diodo emissor de luz. Não se trata de uma lâmpada, mas antes de um dispositivo semicondutor elétrico. Acendese quando é atravessado por uma corrente elétrica. A polaridade é muito importante ao ligá-lo - ligue-o sempre da forma correta. Se estiver a utilizar um LED no circuito, também terá de incluir uma resistência. O LED neste Kit de Eletrónica já tem uma resistência incorporada - 20 Ω. Nos esquemas elétricos é indicado da seguinte forma:



LÂMPADA

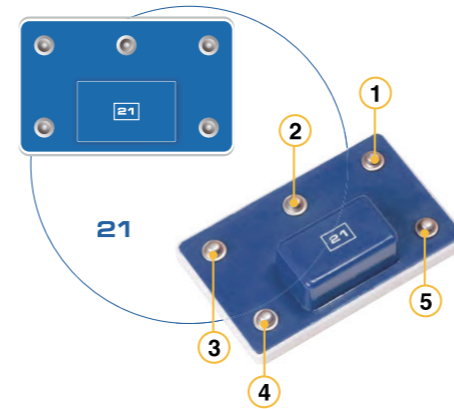


O funcionamento das lâmpadas deste tipo consiste na passagem de uma corrente elétrica através de um filamento metálico muito fino no interior da lâmpada (na verdade, a lâmpada existe para proteger este filamento). A corrente elétrica provoca o aquecimento do filamento e este calor produz a luz que se pretende. A ampola de vidro protege o filamento e também nos protege do filamento potencialmente quente no interior. Apesar da promoção ativa das lâmpadas de diodos LED como alternativa, as lâmpadas convencionais de "filamento" continuam a ser muito produzidas. Têm toda uma série de vantagens e características que outros tipos de luz não conseguem proporcionar de forma adequada. A lâmpada fornecida neste jogo está fechada num invólucro protetor semitransparente. Sem este invólucro, teria o seguinte aspeto: Nos esquemas elétricos é indicada da seguinte forma:



Nunca olhar fixamente para a lâmpada durante muito tempo! Pode ferir a vista!

CIRCUITO INTEGRADO



Módulos **21** e **22**

Pino 1 - Controlo 1

Pino 2 - Tensão de alimentação +

Pino 3 - Controlo 2

Pino 4 - Tensão de alimentação -

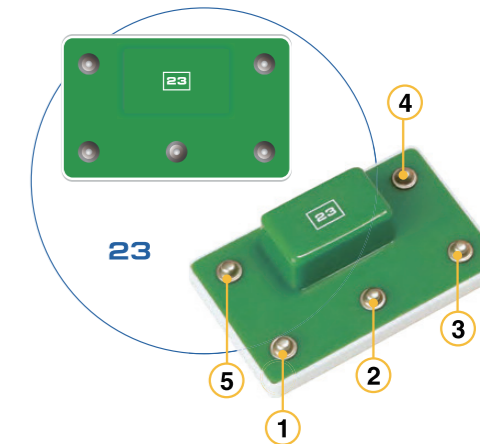
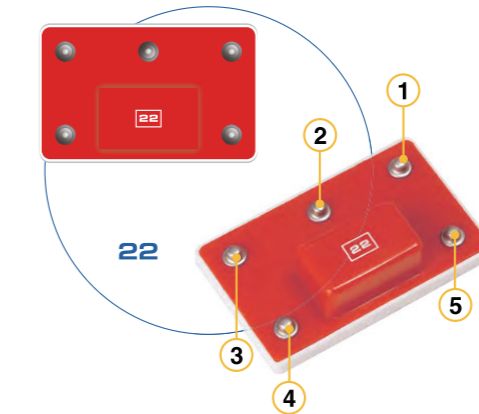
Pino 5 - Saída

Um microcircuito é um semicondutor de cristal, que inclui transístores, díodos, condensadores e resistências que estão ligados de modo a cumprir as funções de amplificadores, memória, geradores, transformadores, etc. Atualmente, encontramos microcircuitos em quase todo o lado - em computadores, telefones, automóveis, aviões, etc. Os microcircuitos são frequentemente designados por "chips" ou CI (circuito integrado). O nosso kit tem os seguintes circuitos integrados:

Módulo **21** - CIRCUITO INTEGRADO DE MÚSICA

Módulo **22** - CIRCUITO INTEGRADO DE SINAL

Módulo **23** - CIRCUITO INTEGRADO GUERRA DAS ESTRELAS



Módulo **23**:

Pino 1 - Controlo 1

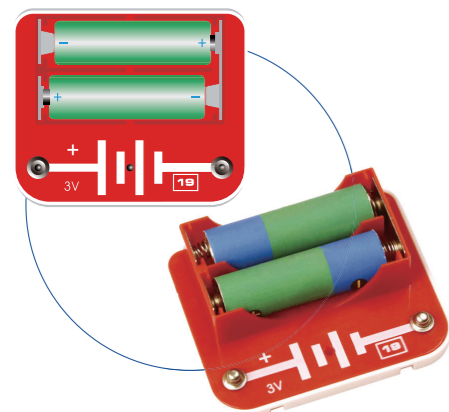
Pino 2 - Tensão de alimentação -

Pino 3 - Controlo 2

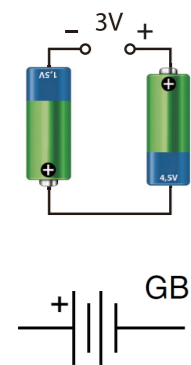
Pino 4 - Saída

Pino 5 - Tensão de alimentação +

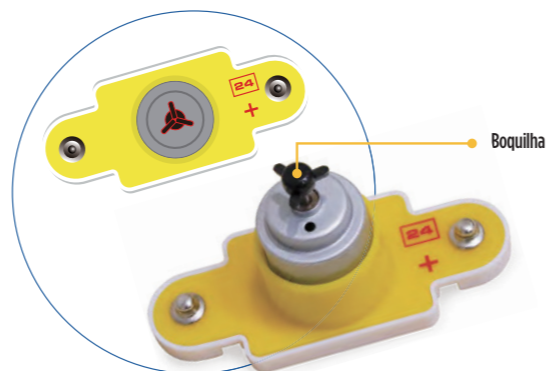
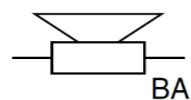
Os primeiros microcircuitos integrados foram fabricados em 1958.



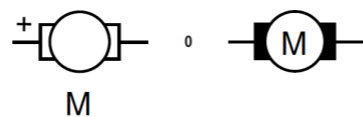
As pilhas para utilizar neste jogo eletrónico são as AA de 1,5 V - ou pilhas recarregáveis de 1,2 V (não incluídas). A tensão máxima no circuito é de 6 V - o que é muito mais baixo do que nos circuitos elétricos de sua casa. Recordamos uma vez mais que nunca se deve provocar um curto-circuito nas pilhas! Nos esquemas elétricos são indicadas da seguinte forma:



Um altifalante pode transferir oscilações elétricas em ondas sonoras. Encontramos altifalantes em auscultadores, televisões, computadores, altifalantes de sistemas de música, entre muitas outras utilizações. Nos esquemas elétricos é indicado da seguinte forma:



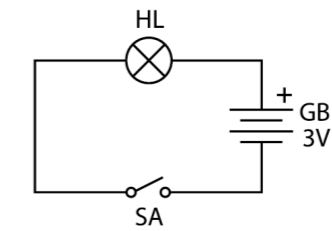
Um motor elétrico pode converter a eletricidade em movimento mecânico. Quando a corrente flui através do motor, faz com que o veio do motor rode. Existe um conector no veio do motor, ao qual se podem fixar diferentes acessórios. Nos esquemas elétricos é indicado da seguinte forma:



!! Ao instalar a hélice no motor, NÃO a empurrar. Em vez disso, montar a hélice com cuidado no bocal.



O desenho dos componentes do seu kit de eletrónica podem ser ligeiramente diferentes dos ilustrados.

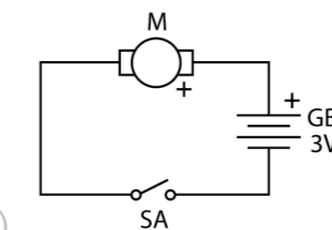
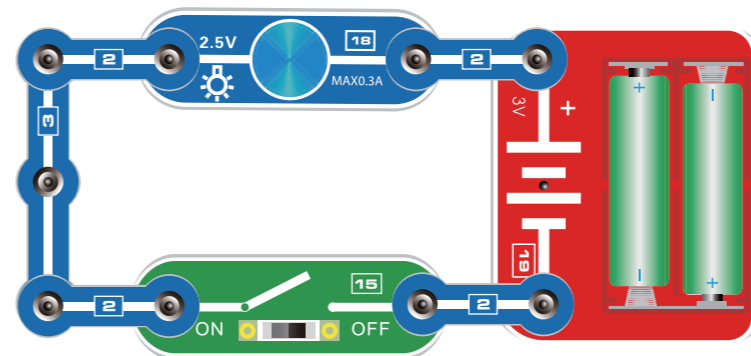


1. Lâmpada

Montar o circuito como no esquema. Quando o interruptor 15 é ligado, a lâmpada acende-se. Apaga-se quando o interruptor 15 é desligado.

2. Lâmpada ativada por magnetismo

Quando o interruptor 15 é substituído por um interruptor de lâminas 13, pode utilizar-se o íman para ativar a lâmpada. Quando o íman é colocado junto ao interruptor de lâminas, a lâmpada acende-se. Quando o íman é retirado, a lâmpada apaga-se.

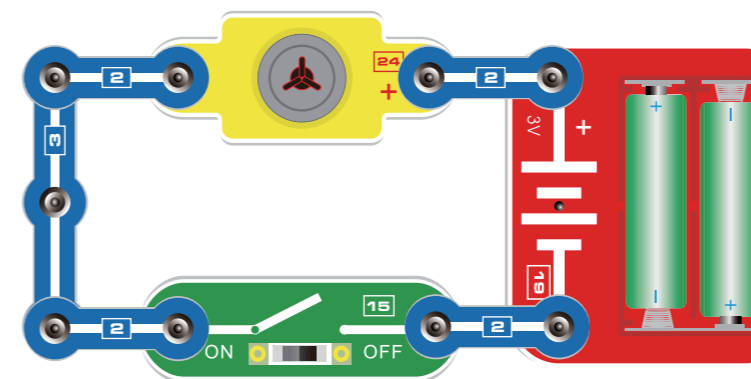


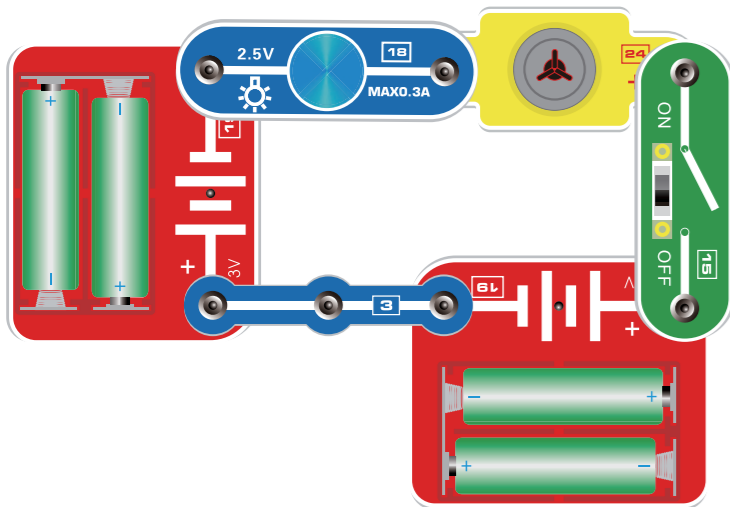
3. Ventoinha elétrica

Começar por instalar a hélice da ventoinha e, em seguida, ligar o interruptor 15. A ventoinha começa a funcionar.

4. Ventoinha ativada por magnetismo

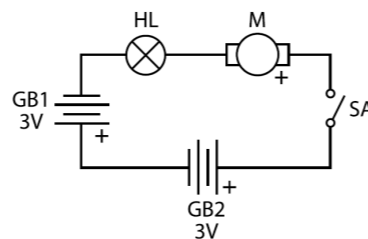
Substituir o interruptor 15 pelo interruptor de lâminas 13 e eis uma ventoinha ativada por magnetismo.





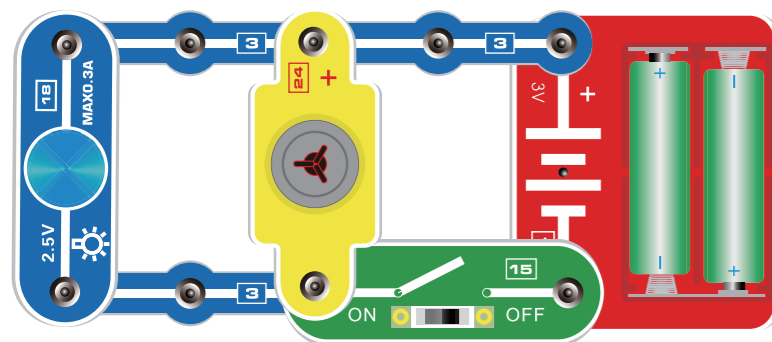
5. Ligar a lâmpada e o motor em série

Montar o circuito. Ligar o interruptor **15** - a ventoinha começa a girar e a lâmpada **18** acende-se, depois apaga-se, mas o motor **24** continua a rodar. Desligar o interruptor - o motor para totalmente e a lâmpada apaga-se.



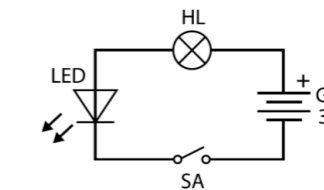
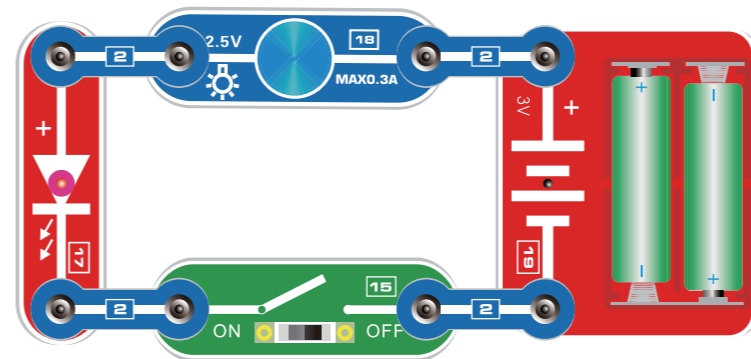
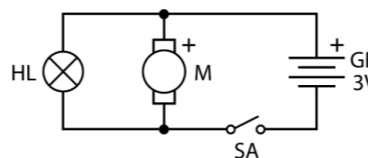
COMO FUNCIONA Este efeito é causado pelo facto de ser necessária uma grande corrente para pôr o motor elétrico a funcionar, o que faz com que a lâmpada se acenda. À medida que a velocidade do motor elétrico aumenta, a corrente diminui e a lâmpada apaga-se (ou diminui de intensidade). Se tiver muito cuidado, utilize o dedo para abrandar o motor (em cima) - veremos que a corrente no circuito aumenta e a lâmpada começa a brilhar com mais intensidade.

Não recomendamos que pare o motor elétrico na totalidade e que deixe o circuito a funcionar durante muito tempo.



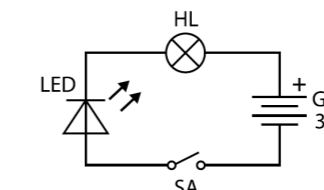
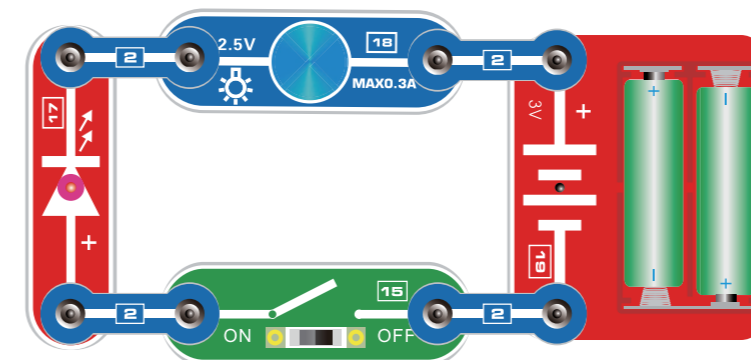
6. Ligar a lâmpada e a ventoinha em paralelo

Ligar o interruptor **15** - a ventoinha começa a girar e a lâmpada **18** acende-se. Quando o interruptor é desligado, a ventoinha para e a lâmpada apaga-se.



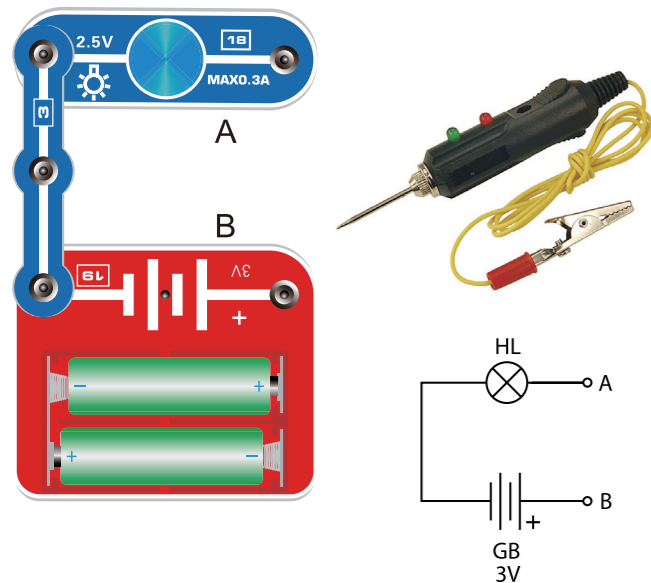
7. LED

Montar o circuito como no esquema. Ligar o interruptor **15** - o LED **17** acende-se, mas a lâmpada **18** não. Isto explica-se pelo facto de que mesmo uma corrente pequena pode ativar um LED, mas uma lâmpada requer uma corrente mais forte. Neste circuito em série, a corrente não é forte.



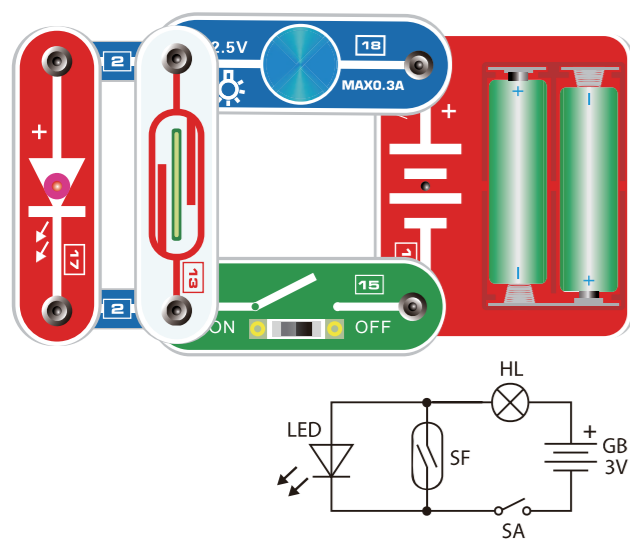
8. Verificação da condutibilidade do LED

Ligar o interruptor **15**. Nem o LED **17** nem a lâmpada **18** se acendem porque o LED conduz a corrente apenas num sentido, o que significa que só deixa passar a corrente do pólo positivo para o pólo negativo, mas não vice-versa. Inverta a polaridade do LED e pode ver que ele se acende.



9. Verificador de condutibilidade elétrica

Pode utilizar este aparelho de teste para descobrir se os objetos do dia-a-dia que encontra na vida podem conduzir uma corrente. Para tal, ligar o objeto aos terminais A e B. Se a lâmpada se acender, então o objeto é um condutor, tal como uma faca de aço ou uma colher de alumínio. Se a lâmpada não se acender, então o objeto não é condutor, tal como uma colher de plástico ou de madeira. Quanto maior for a condutibilidade elétrica menor será a resistência.



10. Ativação alternada da lâmpada e do LED

Quando ligar o interruptor 15, acende-se apenas o LED 17. Quando o íman é colocado junto ao interruptor de lâminas 13, a lâmpada 18 acende-se mas o LED apaga-se.

11. Ativação alternada da ventoinha e do LED

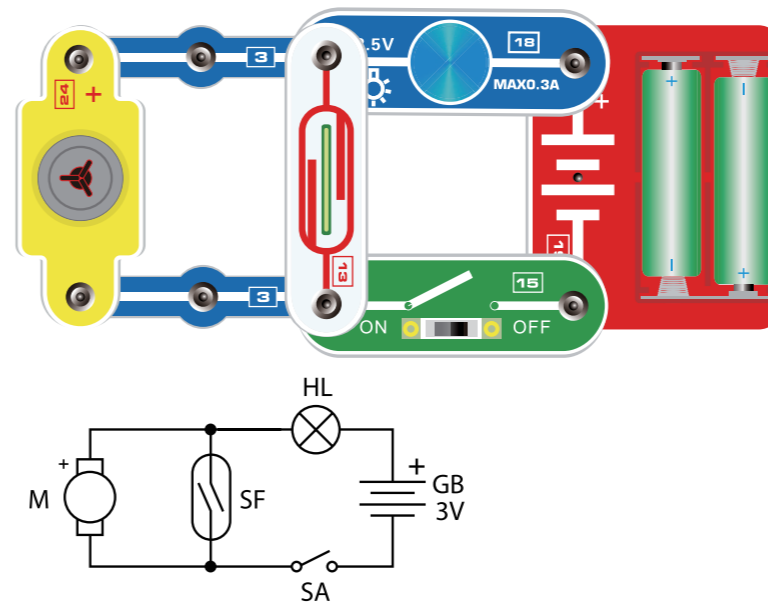
Substituir a lâmpada 18 pela ventoinha (motor elétrico 24 com uma hélice) e utilizar o íman para ativar o interruptor de lâminas. Pode ligar o LED ou a ventoinha.

12. Ativação alternada da lâmpada regulável e do LED

Substituir o interruptor de lâminas 13 pelo botão 14 e ligar o interruptor 15 - o LED acende-se. Se pressionar o botão, o LED apaga-se e a lâmpada acende-se.

13. Ativação alternada da ventoinha regulável e do LED

Substituir a lâmpada 18 pelo motor elétrico 24, e o interruptor de lâminas 13 pelo botão 14. Ao pressionar o botão para o ligar ao circuito, pode ligar alternadamente o LED ou a ventoinha.

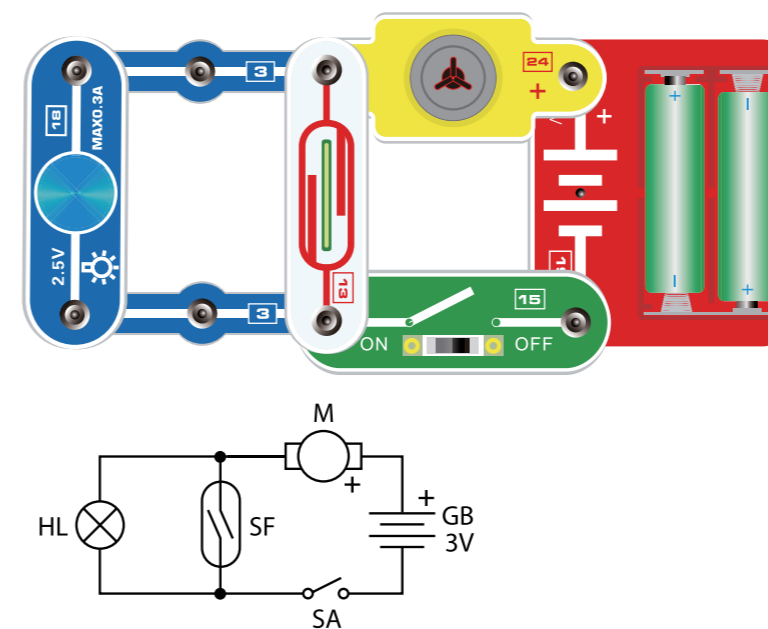


14. Lâmpada com luminosidade variável

Ligar o interruptor 15 e utilizar o íman para acionar o interruptor de lâminas 13. A luminosidade da lâmpada altera-se.

15. Lâmpada com luminosidade variável 2

Substituir o interruptor de lâminas 13 pelo botão 14. Ao pressionar o botão, a luminosidade da lâmpada altera-se.



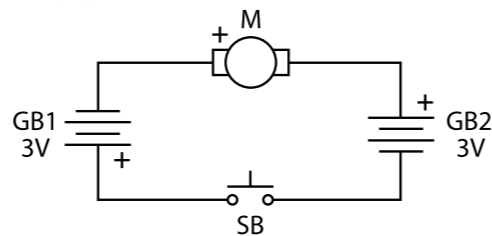
16. Ventoinha de velocidade variável

Ligar o interruptor 15 e utilizar o íman para acionar o interruptor de lâminas 13. A velocidade de rotação da ventoinha altera-se.

17. Ventoinha de velocidade regulável

Substituir o interruptor de lâminas 13 pelo botão 14. Ao pressionar o botão, a velocidade da ventoinha muda.

Cuidado! A hélice pode voar para cima muito depressa e muito alto. Não se incline sobre ela para evitar qualquer possível acidente!

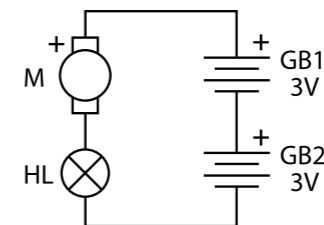
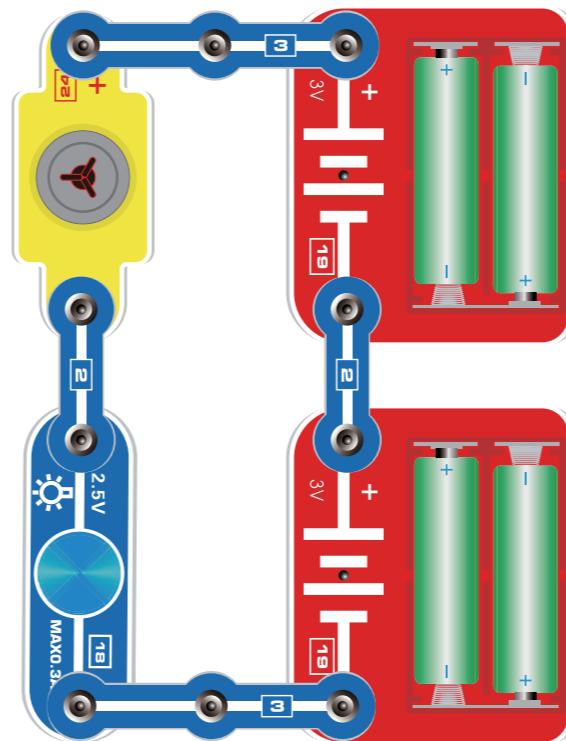
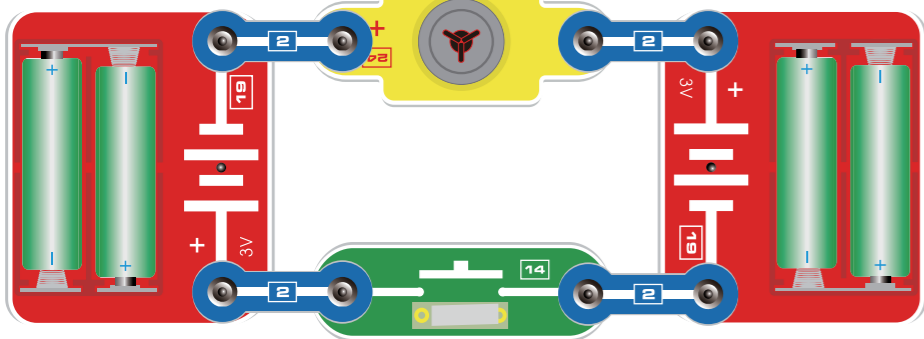


18. Hélice voadora

Montar o circuito como no esquema. Fixar a hélice. Pressionar o botão 14. Quando o motor elétrico 24 acelerar até a uma velocidade relativamente elevada, solte subitamente o botão e a hélice descolará. (Atenção: tenha cuidado!)

19. Alterar o sentido da rotação do motor

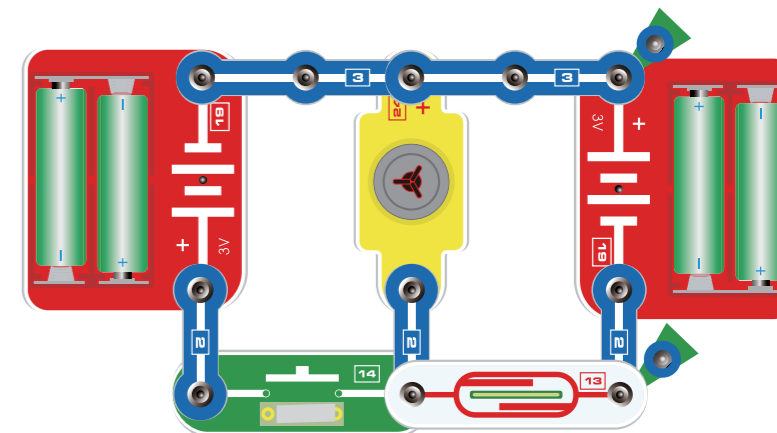
Mudar a polaridade da ligação do motor (mudar as posições de “mais” e “menos”) e fixar a hélice. Pressionar o botão. Verá que a hélice está agora a girar no sentido oposto. Já não consegue voar, mas agora é uma ventoinha poderosa.



20. Ligar as pilhas em série

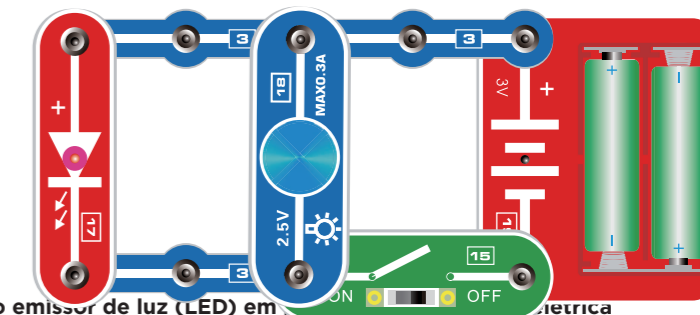
O esquema mostra as pilhas quando estão ligadas em série. Aqui, a tensão destas duas pilhas de 3 V é combinada e é agora igual a 6 V. Pode utilizar o voltímetro para ter a certeza. Se estiver a utilizar pilhas de 1,2 V (1,2 V) em vez de pilhas de 1,5 V, a tensão total é menor.

Nunca olhar fixamente para lâmpadas e LED acesos durante muito tempo!



21. Circuito de controlo de inversão para motor elétrico

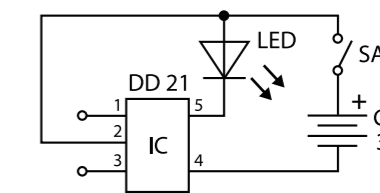
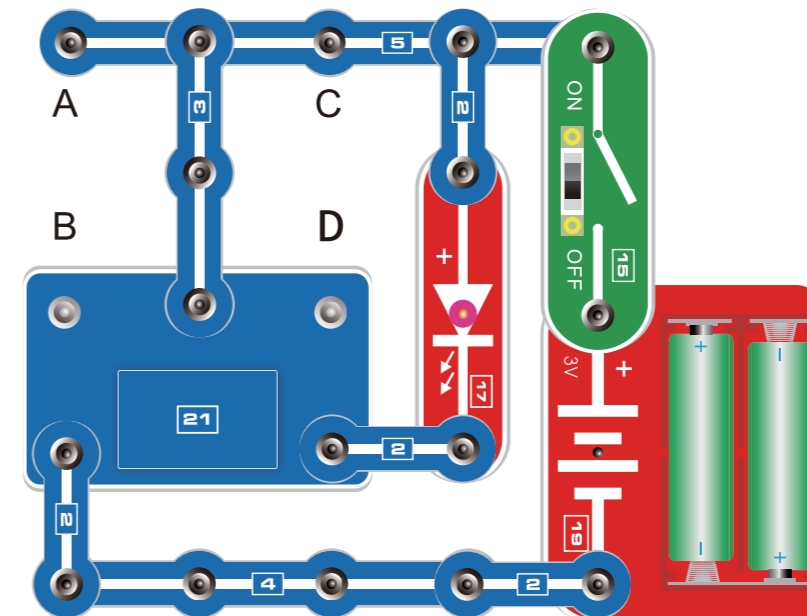
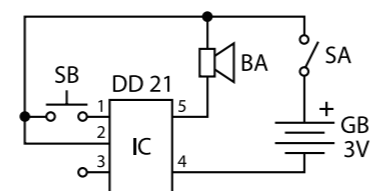
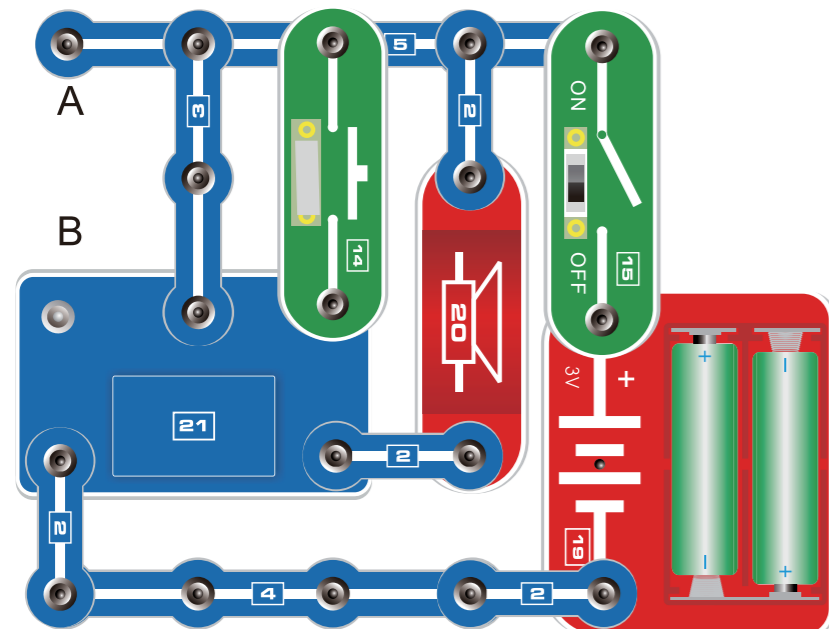
Montar o circuito e instalar as pás da ventoinha. Pressionar o botão ligar/desligar e as pás da ventoinha invertem-se. Em seguida, soltar o botão ligar/desligar, utilizar um ímã para encaixar o tubo seco e as pás da ventoinha irão girar para a frente. Retirar o ímã, voltar a pressionar o botão ligar/desligar e as pás da ventoinha invertem-se uma vez mais. (Nota: Não fechar ao mesmo tempo o botão ligar/desligar e o tubo seco; caso contrário, pode danificar a bateria).



22. Díodo emissor de luz (LED) em série com uma lâmpada

Desligar o interruptor, e tanto o LED como a lâmpada acendem-se ao mesmo tempo. (Ao ligar o LED ao circuito, é necessário incluir uma resistência limitadora de corrente em série. O LED 17# está equipado com uma pequena resistência interna de proteção limitadora de corrente quando sai da fábrica).

Superfície quente! Não tocar no módulo da lâmpada.



23. Campanha de porta musical por ativação manual

Ligar o interruptor **15** e irá ouvir-se música vinda do altifalante **20**. Quando a música parar, utilizar o botão para ativar a campainha da porta.

24. Campanha de porta musical ativada por magnetismo

Substituir o botão **14** pelo interruptor de lâminas **13** e irá obter-se uma campainha de porta musical ativada por magnetismo.

25. Campanha de porta musical ativada por luz

Substituir o botão **14** pelo fototransistor **132**. Agora pode utilizar a luz para acionar a campainha. Quando a luz atinge o fototransistor, a campainha de porta é ativada. Se o fototransistor estiver protegido da luz, a música para.

26. Campanha de porta musical ativada por água

Se substituir o botão **14** pela placa de contacto **12**, ouvirá a música tocar quando a água atingir os pontos de contacto.

27. Campanha de porta musical ativada por som

Ligar o vibrador piezoelétrico **11** aos terminais A-B. Quando a música parar, pode bater palmas ou dizer algo em voz alta para ativar novamente a música.

28. Campanha de porta musical ativada por motor

Ligar o motor elétrico **24** aos terminais A-B. Quando a música parar, rodar ligeiramente o veio do motor para ativar novamente a música.

29. LED ativado por luz

Ligar o fototransistor **132** aos terminais C-D e ligar o interruptor **15**. Quando o LED **17** se apaga, pode ser ativado com luz. Quando a luz atinge o fototransistor, o LED é ativado. Quando o fototransistor é protegido da luz, o LED apaga-se.

30. LED ativado pela água

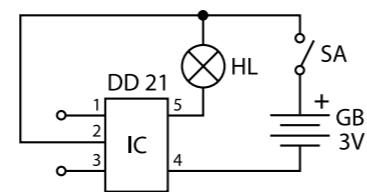
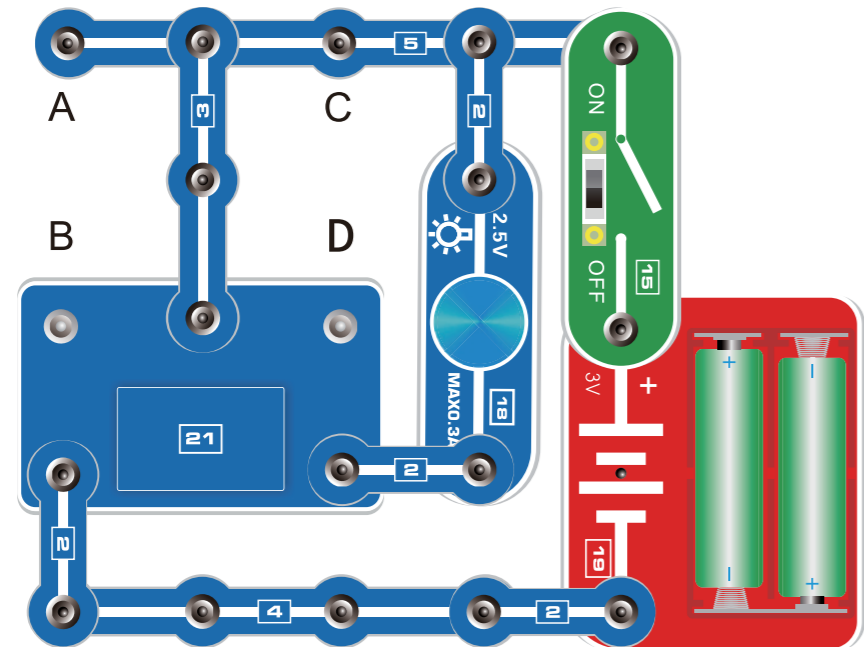
Ligar a placa de contacto **12** aos terminais C-D e ligar o interruptor. O LED acende-se quando as gotas de água atingem a placa.

31. LED ativado por som com atraso

Ligar o vibrador piezoelétrico **11** aos terminais A-B. Quando o LED se apagar, bata palmas ou diga algo em voz alta. O LED acende-se novamente e, passado algum tempo, apaga-se. O vibrador piezoelétrico funciona como um microfone.

32. LED ativado por motor com atraso

Ligar o motor elétrico **24** aos terminais A-B. Quando o LED se apagar, rodar suavemente o veio do motor. O LED acende-se novamente e, passado algum tempo, apaga-se.



33. Lâmpada ativada por luz

Ligar o fotossensor **132** aos terminais C-D e ligar o interruptor **15**. Quando a lâmpada 18 se apaga, é possível ativá-la com luz. Quando a luz atingir o fototransistor, a lâmpada acende-se. Quando o fototransistor está à sombra, a lâmpada apaga-se.

34. Lâmpada ativada por água

Ligar a placa de contacto **12** aos terminais C-D e ligar o interruptor **15**. Quando as gotas de água atingirem a placa, a lâmpada acende-se.

35. Lâmpada ativada por som com atraso

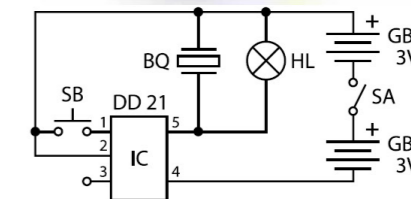
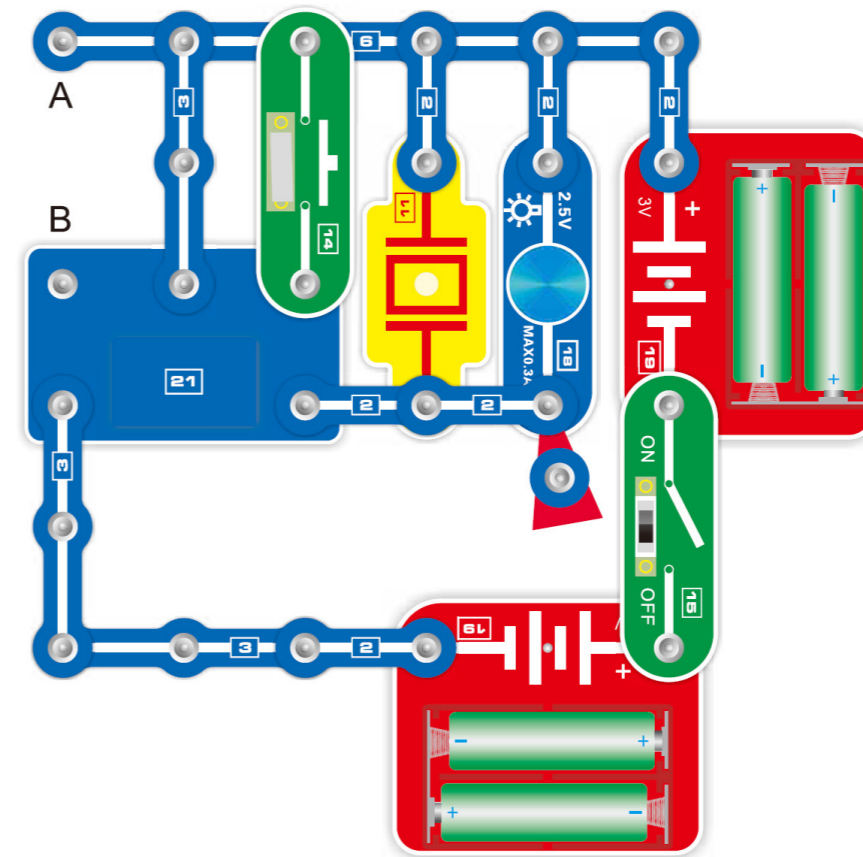
Ligar o vibrador piezoelétrico **11** aos terminais A-B. Quando a lâmpada **18** se apagar, bata palmas ou diga algo em voz alta - a lâmpada acende-se de novo e, passado algum tempo, apaga-se.

36. Lâmpada ativada por motor com atraso

Ligar o motor elétrico **24** aos terminais A-B. Quando a lâmpada se apagar, rodar suavemente o veio do motor. A lâmpada acende-se novamente e, passado algum tempo, apaga-se.

37. Motor elétrico cantante

Substituir a lâmpada **18** pelo motor elétrico **24** e ligar o C-D com um fio. Ligar o interruptor **15**. O motor elétrico começará a zumbir.



38. Campainha de porta musical luminosa por ativação manual

Ligar o interruptor **15**. A vibrador piezoelétrico **11** toca música e a lâmpada **18** acende-se. Quando a música parar, a campainha da porta será ativada quando pressionar o botão **14**.

39. Campainha de porta musical luminosa ativada por magnetismo

Substituir o botão **14** pelo interruptor de lâminas **13**. Agora pode utilizar o íman para acionar a campainha da porta.

40. Campainha de porta musical luminosa ativada por luz

Substituir o botão **14** pelo fototransistor **132**. Agora pode acionar a campainha da porta fazendo brilhar a luz no interruptor de lâminas **13**.

41. Alarme de fralda molhada

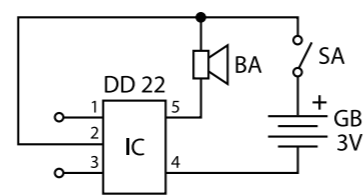
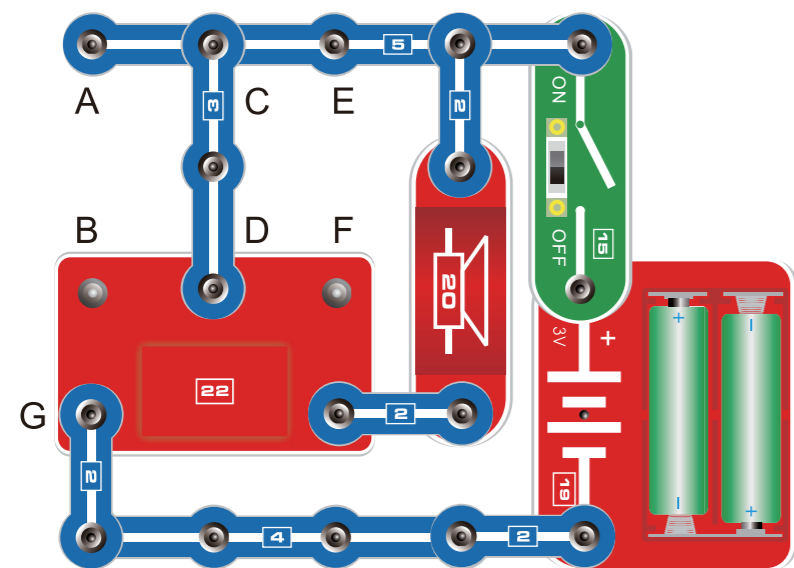
Substituir o botão **14** pela placa de contacto **12**. Quando uma gota de água ou de urina atinge o prato, a música começa a tocar e a lâmpada acende-se.

42. Campainha de porta musical luminosa ativada por motor

Ligar o motor elétrico **24** aos terminais A-B. Quando a música parar, rodar suavemente o veio do motor. A música volta a tocar e a lâmpada acende-se.

43. Vibrador ativado por luz

Substituir a lâmpada **18** pelo fototransistor **132** e ligar o interruptor **15**. Ao pressionar o botão **14**, a campainha 11 emite um som que irá variar em função da intensidade da luz.



44. Sirenes da polícia

Ligar o interruptor **15** e irá ouvir-se as sirenes da polícia vindas do altifalante **20**.

45. Disparo de metralhadora

Ligar os terminais C-D, bem como os E-F. Ouvirá uma rajada de metralhadora vinda do altifalante.

46. Sirenes de carro dos bombeiros

Ligar os terminais A-B, bem como os C-D. Ouvirá as sirenes de carro dos bombeiros vindas do altifalante.

47. Sirenes de ambulância

Ligar os terminais C-D, bem como os B-G. Ouvirá as sirenes de ambulância vindas do altifalante.

48. Efeito sonoro desconhecido

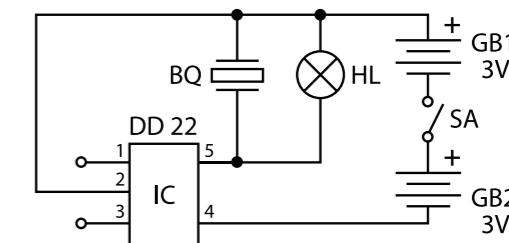
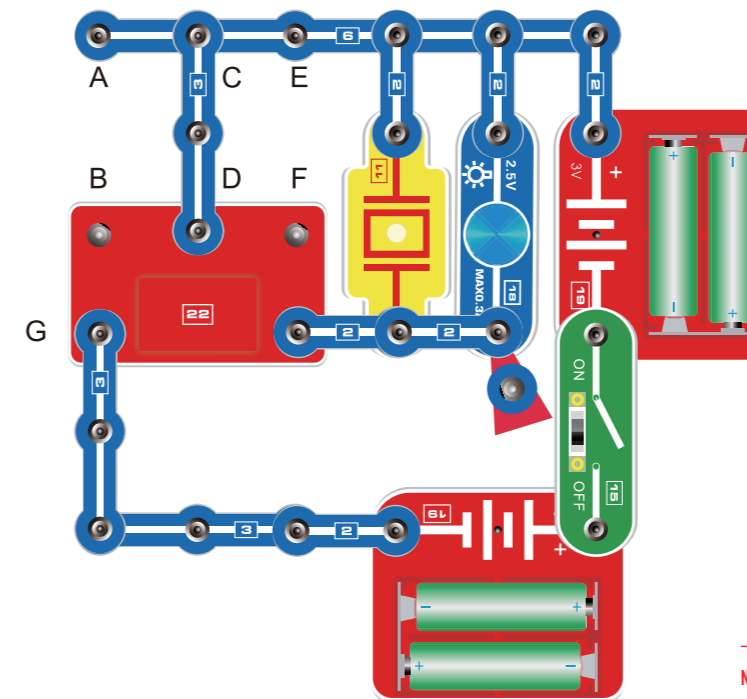
Montar o circuito como no esquema. Ligar os terminais C-D, bem como os B-F. Ligar o interruptor **15**. Ouvirá um som desconhecido vindo do altifalante.

49. LED intermitente

Substituir o altifalante **20** pelo LED **17** (com o “mais” em cima – ver o esquema de circuitos). Ligar os terminais C-D, bem como os E-F. O LED começa a piscar.

50. Lâmpada intermitente

Substituir o altifalante **20** pela lâmpada **18**. Ligar os terminais C-D, bem como os E-F. A lâmpada começa a piscar.



Nunca olhar fixamente para as lâmpadas acesas!

51. Sirenes da polícia com luz

Ligar o interruptor **15**. Ouvirá as sirenes da polícia e a lâmpada acende-se.

52. Disparo de metralhadora com luz

Ligar os terminais C-D e depois ligar os E-F. Ouvirá o disparo de metralhadora e a lâmpada acende-se.

53. Sirenes de carro dos bombeiros com luz

Ligar os terminais A-B e depois os C-D. Ouvirá as sirenes de carro dos bombeiros e a lâmpada acende-se.

54. Sirenes de ambulância com luz

Ligar os terminais C-D, bem como os B-G. Ouvirá as sirenes de ambulância e a lâmpada acende-se.

55. Efeito sonoro desconhecido com luz

Montar o circuito como no esquema. Ligar os terminais A-B. Ligar o interruptor **15**. O vibrador piezoelétrico **11** produzirá um som de sirene de carro dos bombeiros e a lâmpada acende-se. Retirar o fio que liga os terminais A-B, ligar os B-F e ouvirá um efeito sonoro desconhecido que vem do piezoelétrico.

56. Sirenes da polícia ativadas por luz

Substituir a lâmpada **18** pelo fototransistor **132** (e repetir este passo para as versões seguintes deste circuito). Ligar o interruptor **15**. O volume das sirenes da polícia depende da intensidade da luz que atinge o fototransistor.

57. Disparo de metralhadora ativado por luz

Ligar os terminais C-D e depois os E-F. O volume do disparo da metralhadora depende da intensidade da luz.

58. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por luz

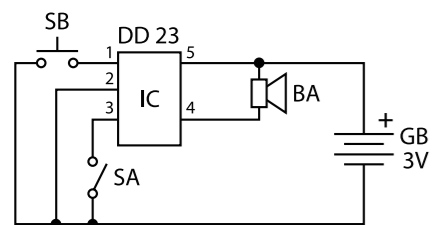
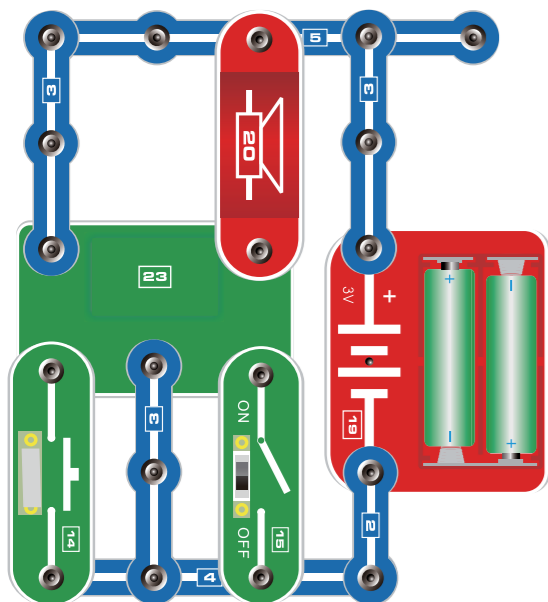
Ligar os terminais A-B, bem como os C-D. O volume das sirenes dos carros dos bombeiros depende da intensidade da luz.

59. Sirenes de ambulância ativadas por luz

Ligar os terminais C-D e depois os B-G. O volume das sirenes das ambulâncias depende da intensidade da luz.

60. Sons ativados por luz

Montar o circuito como indicado no diagrama. Ligar os terminais E-F ao fototransistor **132**. Ligar o interruptor **15**. Ouvirá o som do disparo de uma arma acompanhado de uma luz intermitente, quando a luz atinge o fototransistor. Se proteger o fototransistor da luz – ouvirá o som das sirenes e a lâmpada estará constantemente a acender-se.



61. Efeito sonoro da Guerra das Estrelas por ativação manual

Pode gerar os sons de armas diferentes da Guerra das Estrelas acionando alternada ou simultaneamente o interruptor **15** e o botão **14**.

62. Efeito sonoro da Guerra das Estrelas ativado por magnetismo

Substituir o interruptor **15** pelo interruptor de lâminas **13**. Agora pode utilizar o íman para ativar o efeito sonoro da Guerra das Estrelas.

63. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas ativados por luz

Substituir o interruptor **15** pelo fototransistor **132**. Pode ativar os efeitos sonoros da Guerra das Estrelas protegendo intermitentemente o fototransistor com a palma da mão.

64. Efeito sonoro da Guerra das Estrelas ativado por toque

Substituir o botão **14** pela placa de contacto **12**. Pode ativar os efeitos sonoros da Guerra das Estrelas tocando na placa.

65. LED ativado por luz

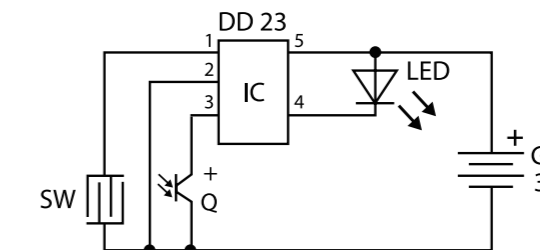
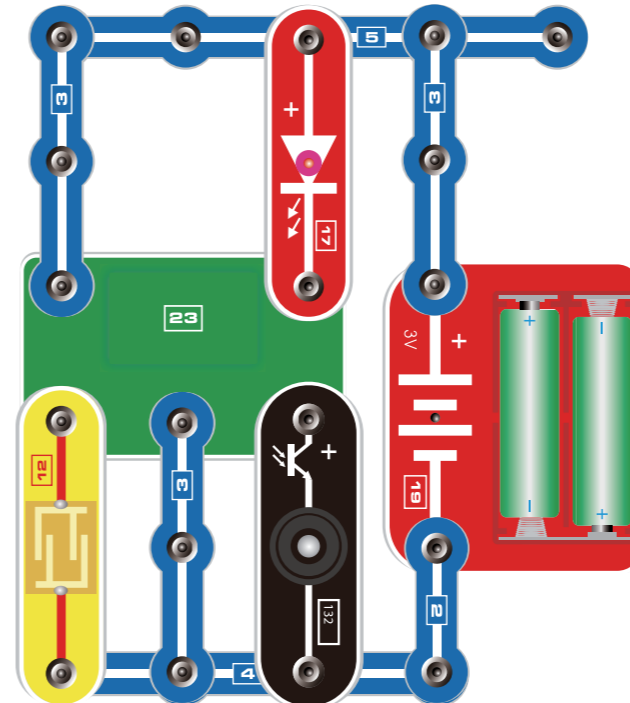
Substituir o interruptor **15** pelo fototransistor **132** (fazer o mesmo nas versões seguintes deste circuito) e o altifalante **20** pelo LED **17**. Quando a luz atinge o fototransistor, o LED acende-se.

66. Lâmpada ativada por luz

Substituir o altifalante **20** pela lâmpada **18**. Quando a luz atinge o fototransistor **132**, a lâmpada acende-se.

67. LED ativado por toque

Substituir o botão **14** pela placa de controlo **12**, e o altifalante **20** pelo LED **17**. Quando se toca na placa de controlo **12**, o LED acende-se.



68. LED intermitente ativado por luz

Quando a luz atinge o fototransistor **132**, o LED **17** acende-se. Se proteger o fototransistor, o LED apaga-se.

69. LED ativado por toque

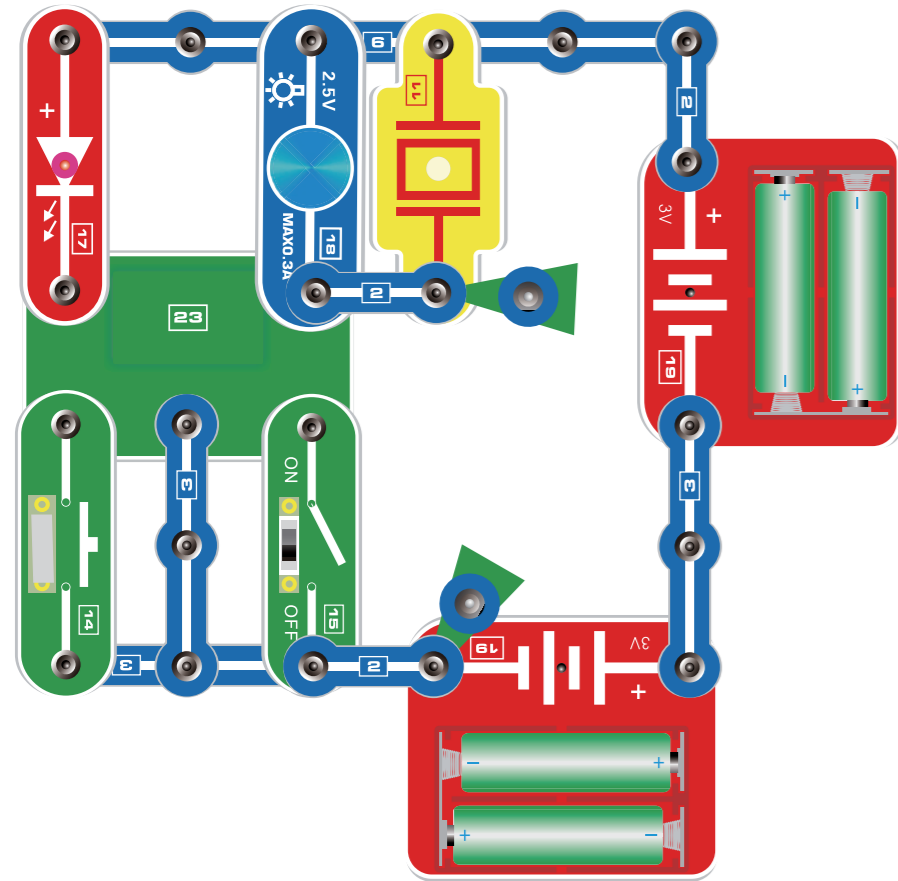
Retirar o fototransistor **132**. Quando se toca na placa de controlo **12**, o LED acende-se.

70. Lâmpada ativada por luz

Substituir o LED **17** pela lâmpada **18**. Quando se toca na placa de controlo **12**, a lâmpada acende-se.

71. Lâmpada intermitente ativada por luz

Fixar novamente o fototransistor **132**. Quando a luz atinge o fototransistor, a lâmpada **18** acende-se. Se o fototransistor estiver protegido da luz, a lâmpada apaga-se.

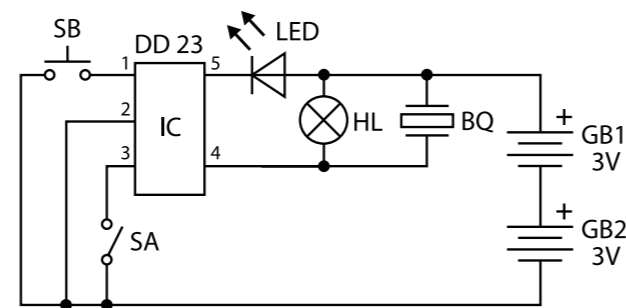


72. Efeitos sonoros com luz da Guerra das Estrelas por ativação manual

Pode gerar os sons de armas diferentes e acender a lâmpada, acionando alternada ou simultaneamente o interruptor 15 e o botão 14.

73. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas com luz ativados por magnetismo

Substituir o interruptor 15 pelo interruptor de lâminas 13. Agora pode utilizar o íman para acionar os efeitos sonoros da Guerra das Estrelas.

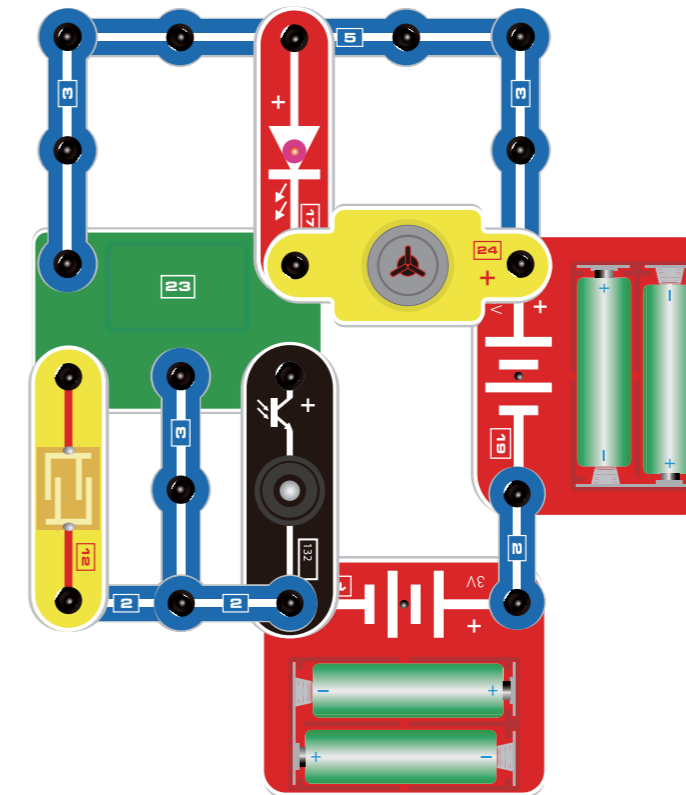


74. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas com luz ativados por luz

Substituir o interruptor 15 pelo fototransistor 132. Pode ativar os efeitos sonoros da Guerra das Estrelas protegendo intermitentemente o fototransistor com a palma da mão.

75. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas com luz ativados por toque

Substituir o botão 14 pela placa de contacto 12. Pode ativar os efeitos sonoros da Guerra das Estrelas tocando intermitentemente na placa.



76. Ventoinha elétrica ativada por luz

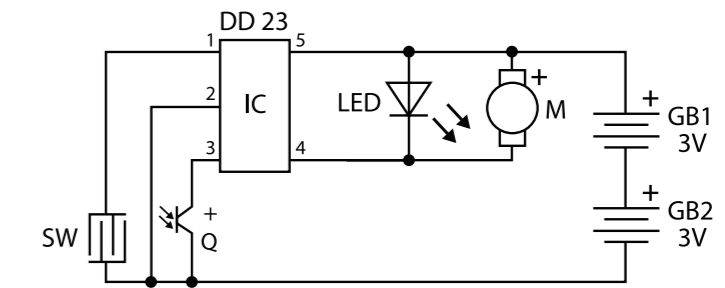
Quando a luz atinge o fototransistor 132, o ventilador gira e o LED 17 acende-se. Se proteger o fototransistor da luz, o LED apaga-se e a ventoinha para de girar.

77. Ventoinha ativada por toque

Retirar o fototransistor 132. Quando se toca na placa de controlo 12, a ventoinha começa a girar e o LED acende-se. Se deixar de tocar na placa, a ventoinha e o LED desligam-se.

78. Lâmpada brilhante ativada por toque

Substituir o motor elétrico 24 pela lâmpada 18. Quando se toca na placa controlo 12, a lâmpada e o LED acendem-se.

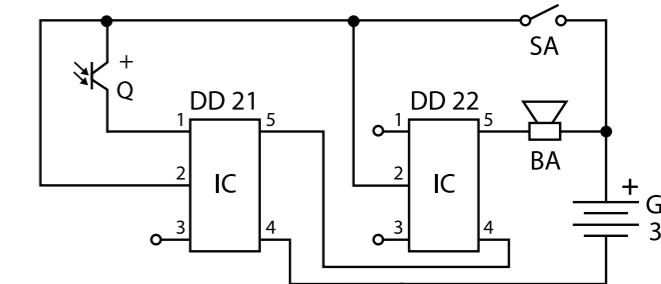
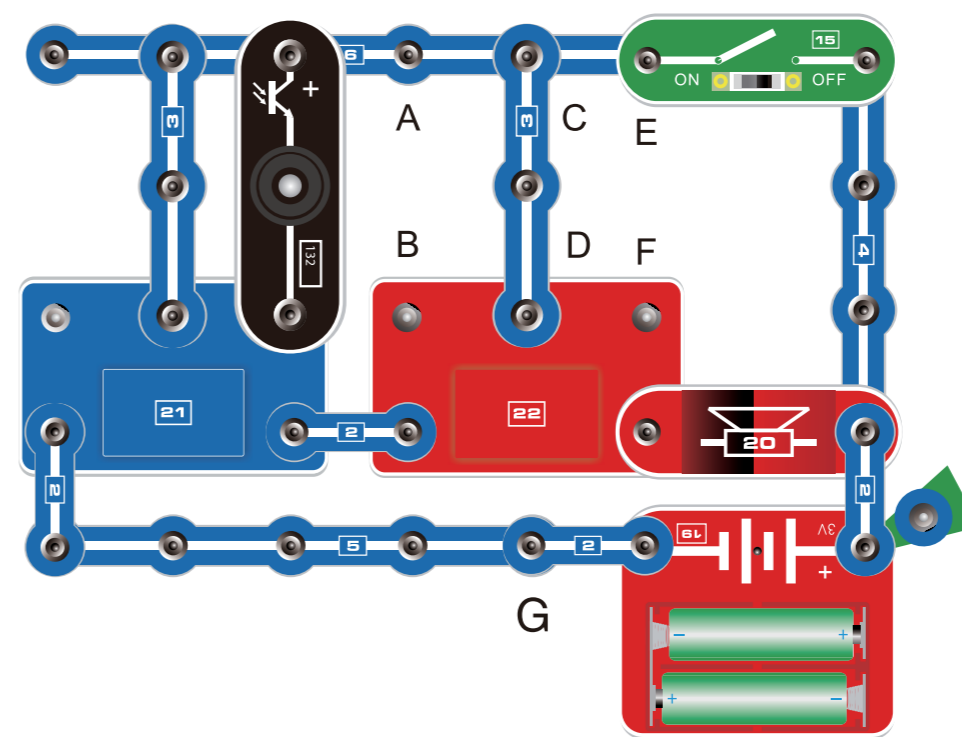
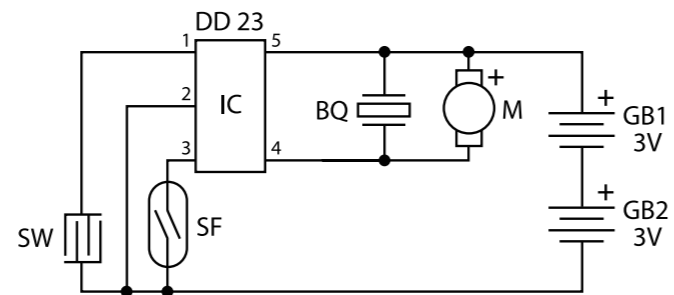
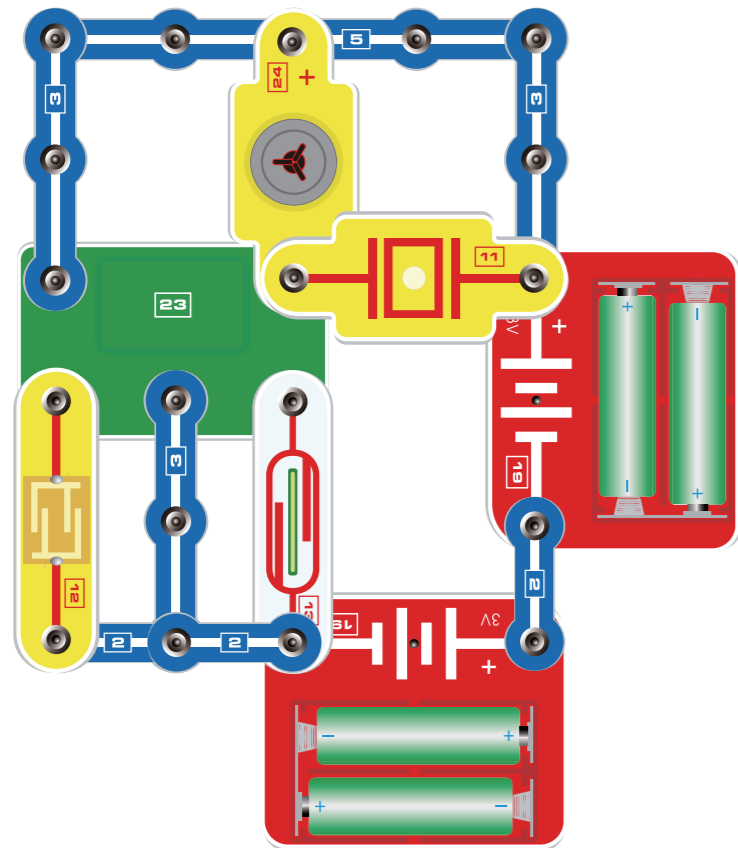


79. Lâmpada brilhante ativada por luz

Fixar novamente o fototransistor 132. Agora pode utilizar a luz para acender a lâmpada 18 e o LED 17.

80. Guerra das Estrelas com luz ativado por luz

Montar o circuito como no esquema. Substituir o LED 17 pela lâmpada 18. Substituir o motor 24 pelo vibrador piezoelétrico 11. Quando a luz atinge o fototransistor, a lâmpada acende-se e o vibrador piezoelétrico irá emitir um som.



Neste esquema, serão misturados sons de sirenes diferentes, gravados na memória do módulo 22, com a canção de Parabéns, gravada no módulo 21.

81. Ventoinha com som ativada por magnetismo

Colocar um íman junto ao interruptor de lâminas **13**. A ventoinha começará a girar e ouvirá os efeitos sonoros da Guerra das Estrelas.

82. Ventoinha com som ativada por luz

Substituir o interruptor das lâminas **13** pelo fototransistor **132**. Agora pode utilizar a luz para acionar a ventoinha "cantante". A luz faz girar a ventoinha, produzindo som. Se proteger o fototransistor, a ventoinha para de girar e fica em silêncio.

83. Ventoinha com som ativada por toque

Retirar o fototransistor **132**. Quando se toca na placa de controlo **12**, a ventoinha começa a girar e ouve-se os efeitos sonoros da Guerra das Estrelas.

84. Sirenes da polícia barulhentas ativadas por luz

Ligar o interruptor **15** e proteger o fototransistor **132** da luz. Quando o som parar, pode utilizar a luz para ativar as sirenes da polícia.

85. Disparo de metralhadora barulhento ativado por luz

Ligar os terminais C-D, bem como os E-F. Agora pode utilizar a luz para ativar o disparo da metralhadora.

86. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por luz

Ligar os terminais A-B e depois os C-D. Agora pode utilizar a luz para ativar as sirenes de carro dos bombeiros.

87. Sirenes de ambulância barulhentas ativadas por luz

Ligar os terminais C-D e depois os B-G. Agora pode utilizar a luz para ativar as sirenes de ambulância.

88. Sirenes da polícia ativadas por chuva

Substituir o fototransistor **132** pela placa de contacto **12**. Se caírem gotas de chuva em cima da placa de contacto, irá ouvir-se o som das sirenes da polícia vindo do altifalante. O utilizador pode simular a chuva.

89. Disparo de metralhadora ativado por chuva

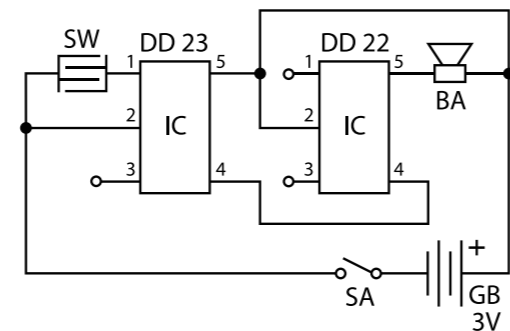
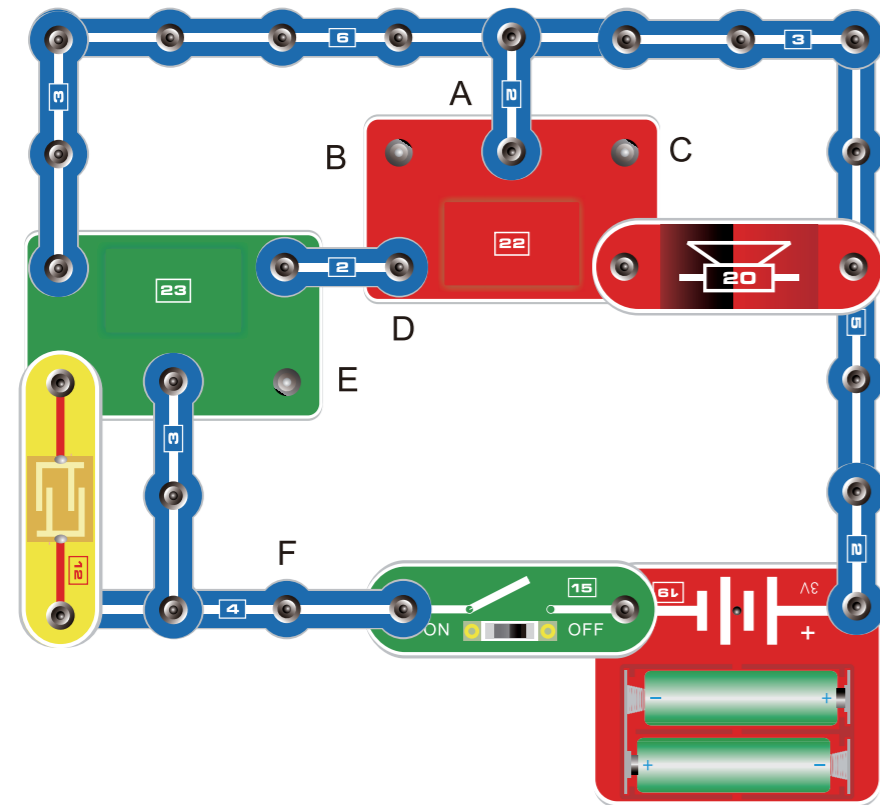
Ligar os terminais C-D e depois os E-F. Agora pode ativar o disparo de metralhadora com chuva, que pode ser simulada pelo próprio utilizador.

90. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por chuva

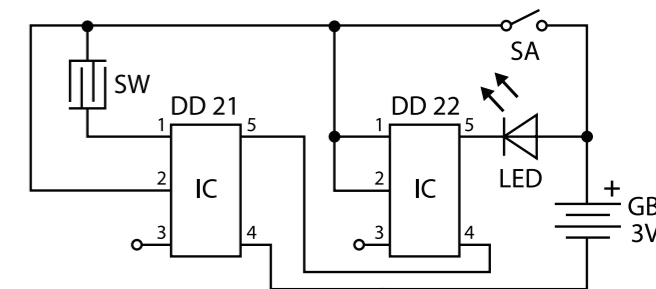
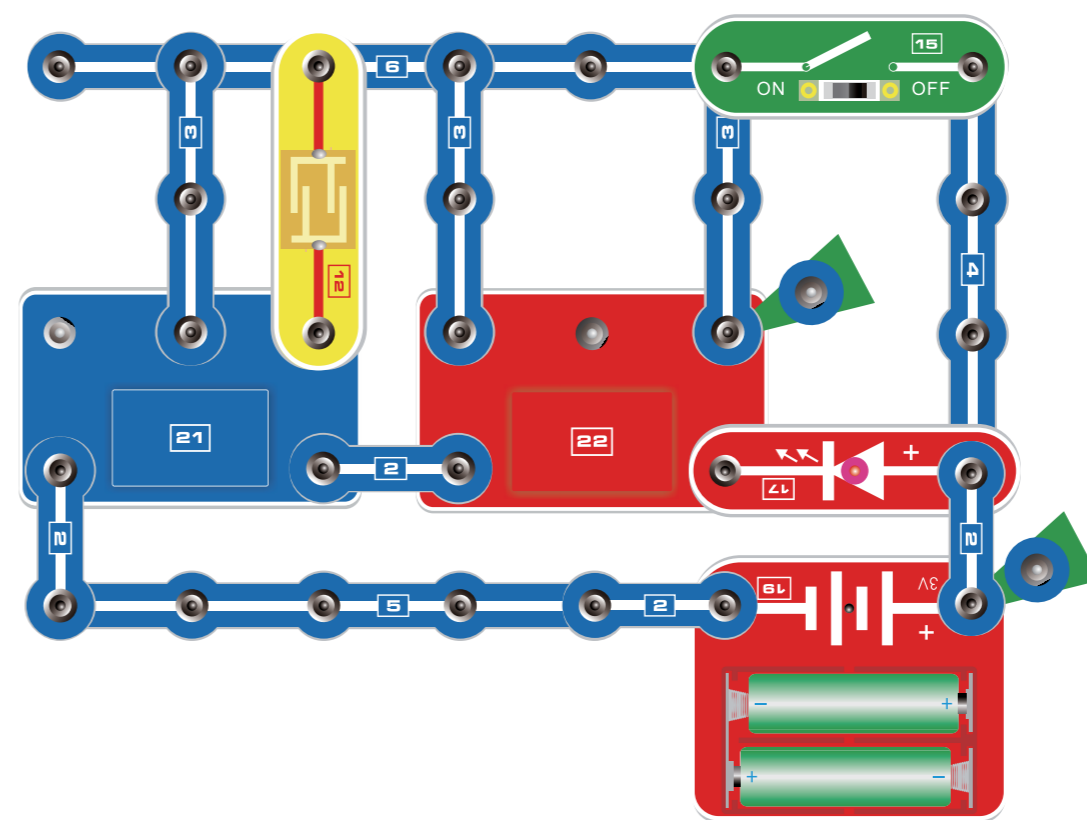
Ligar os terminais A-B e depois os C-D. Agora pode utilizar a chuva para ativar as sirenes de carro dos bombeiros.

91. Sirenes de ambulância ativadas por chuva

Ligar os terminais C-D e depois os B-G. Agora é possível utilizar a chuva para ativar as sirenes de ambulâncias.



Neste esquema, serão misturados sons de sirenes diferentes, gravados na memória do módulo 22, com os sons da Guerra das Estrelas, gravados no módulo 23.



92. Sirenes da polícia ativadas por toque

Ligar o interruptor 15. Tocar na placa de contacto 12 para ativar as sirenes.

93. Disparo de metralhadora ativado por toque

Ligar os terminais A-C e, em seguida, tocar na placa de contacto 12 para ativar os efeitos sonoros da metralhadora.

94. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por toque

Ligar os terminais A-B e, em seguida, tocar na placa de contacto para ativar as sirenes de carro dos bombeiros.

95. Sirenes de ambulância ativadas por toque

Ligar os terminais B-D e, em seguida, tocar na placa de contacto para ativar as sirenes de ambulância.

96. Máquina de jogo ativada por toque

Ligar os terminais B-C e, em seguida, tocar na placa de contacto para ativar os efeitos sonoros da máquina de jogo.

97. Sirenes da polícia ativadas por luz

98. Disparo de metralhadora ativado por luz

99. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por luz

100. Sirenes de ambulância ativadas por luz

101. Máquina de jogo ativada por luz

97-101. Ligar o fototransistor 132 aos terminais E-F e seguir as instruções para 92-96 (tapar o fototransistor para ativar os efeitos sonoros).

102. LED intermitente ativado por chuva

Ligar o interruptor 15. Quando o LED 17 se apaga, volta a acender-se durante algum tempo quando as gotas de chuva atingem a placa de contacto. O utilizador pode simular a chuva.

103. Lâmpada intermitente ativada por chuva

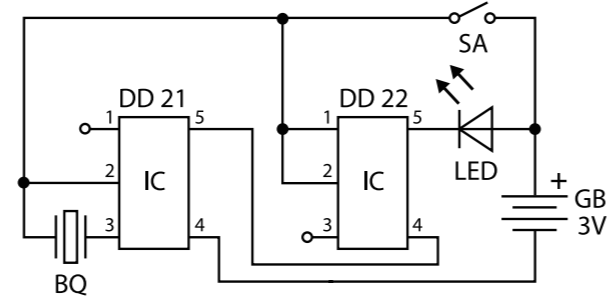
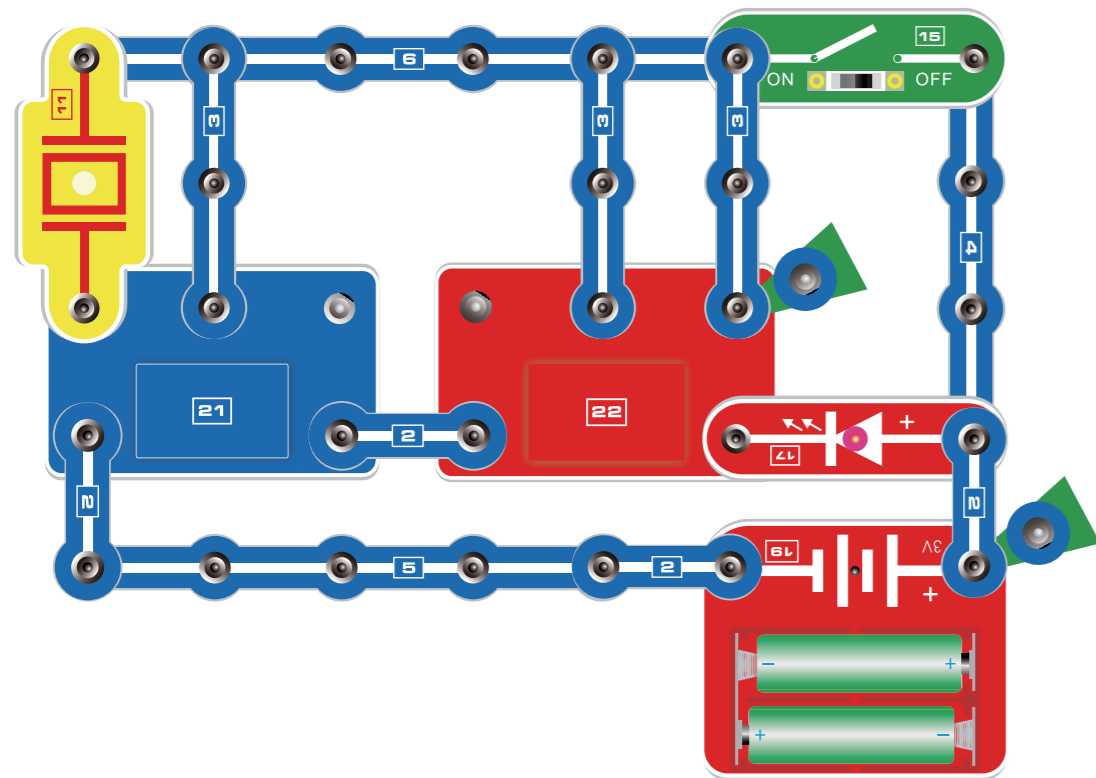
Substituir o LED 17 pela lâmpada 18. As gotas de chuva ativam a lâmpada.

104. LED intermitente ativado por luz

Substituir a placa de controlo 12 pelo fototransistor 132. Proteger o fototransistor da luz. Quando o LED se apagar, deixe de proteger o fototransistor e verá como ativa o LED 17.

105. Lâmpada intermitente ativada por luz

Substituir o LED 17 pela lâmpada 18. Agora pode utilizar a luz para ativar a lâmpada.



106. LED intermitente ativado por som

Ligar o interruptor **15**. Quando o LED **17** se apagar, basta bater palmas – a luz volta a acender-se durante algum tempo. O vibrador piezoelétrico **11** funciona como um microfone.

107. LED intermitente ativado por motor

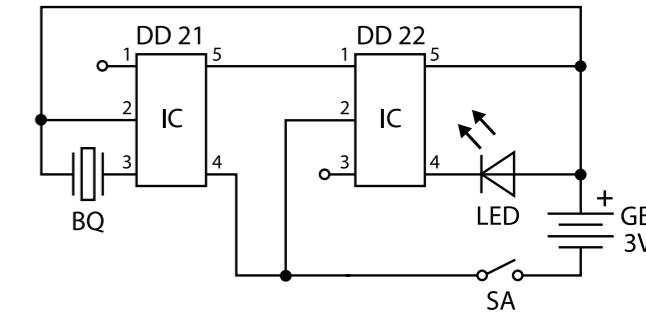
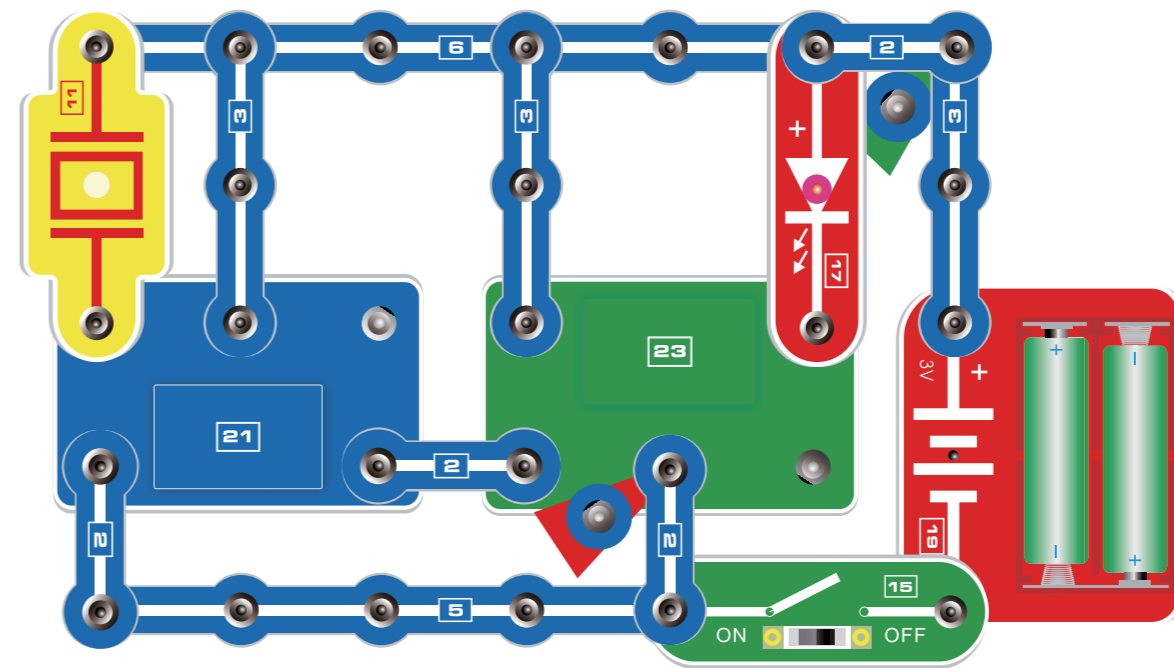
Substituir o vibrador piezoelétrico **11** pelo motor elétrico **24**. Quando o LED **17** se apagar, rodar suavemente o veio do motor – o LED será novamente ativado durante algum tempo.

108. Lâmpada intermitente ativada por som

Substituir o LED **17** pela lâmpada **18**. Quando a lâmpada se apaga, basta bater palmas – a luz volta a acender-se durante algum tempo.

109. Lâmpada intermitente ativada por motor

Substituir o vibrador piezoelétrico **11** pelo motor elétrico **24**. Quando o LED se apagar, rodar suavemente o veio do motor – a lâmpada será novamente ativada durante algum tempo.



110. LED ativado por som

Ligar o interruptor **15**. Quando o LED se apagar, basta bater palmas – a luz voltará a acender-se durante algum tempo. O vibrador piezoelétrico **11** funciona como um microfone.

111. Lâmpada ativada por som

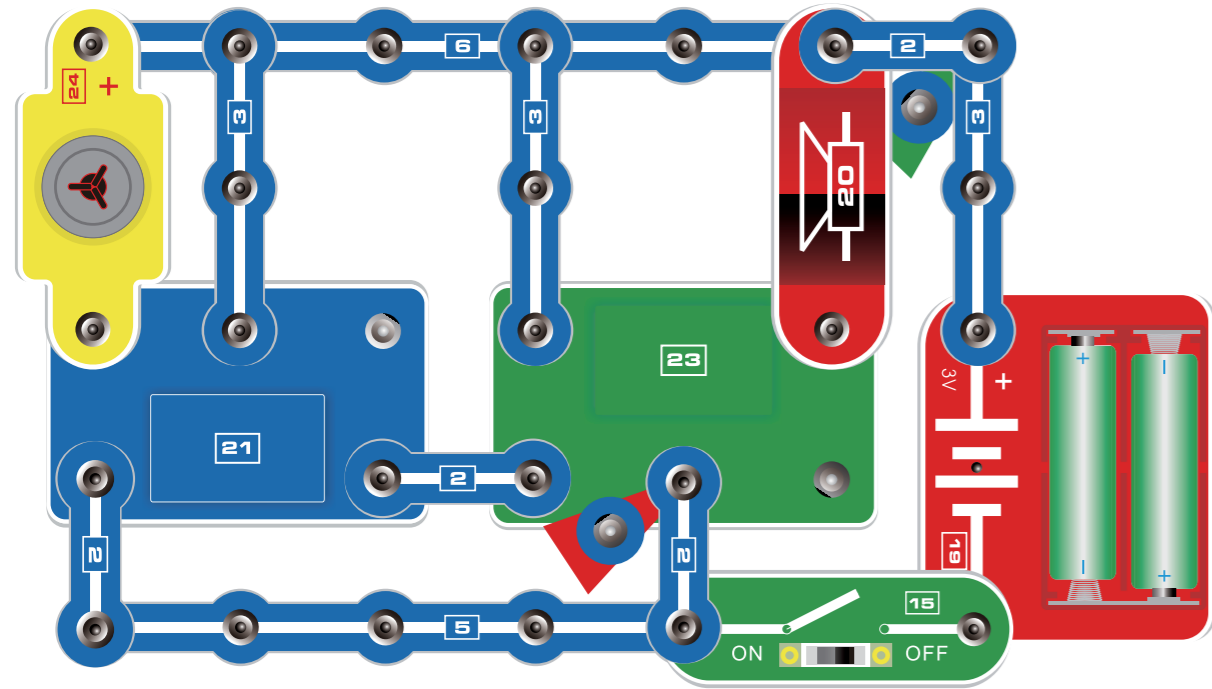
Substituir o LED **17** pela lâmpada **18**. Quando a lâmpada se apagar, bata palmas ou diga algo em voz alta. A lâmpada volta a acender-se durante algum tempo.

112. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas ativados por som

Montar o circuito como no esquema. Substituir o LED **17** pelo altifalante **20**. Quando os sons pararem, bata palmas e voltará a ouvir os efeitos sonoros da Guerra das Estrelas.

113. Altifalante em vez de microfone

Montar o circuito como no esquema. Substituir o vibrador piezoelétrico **11** pelo altifalante **20**. Ligar o interruptor **15**. Quando o LED se apagar (cerca de 15 segundos), diga algo em voz alta ou sobre com toda a sua força. Se a sua voz não for suficientemente alta – basta tocar no altifalante com o dedo.



114. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas ativados por motor

Ligar o interruptor **15**. Quando os efeitos sonoros pararem, rodar suavemente o veio do motor – os efeitos sonoros serão novamente ativados durante algum tempo.

115. LED ativado por motor

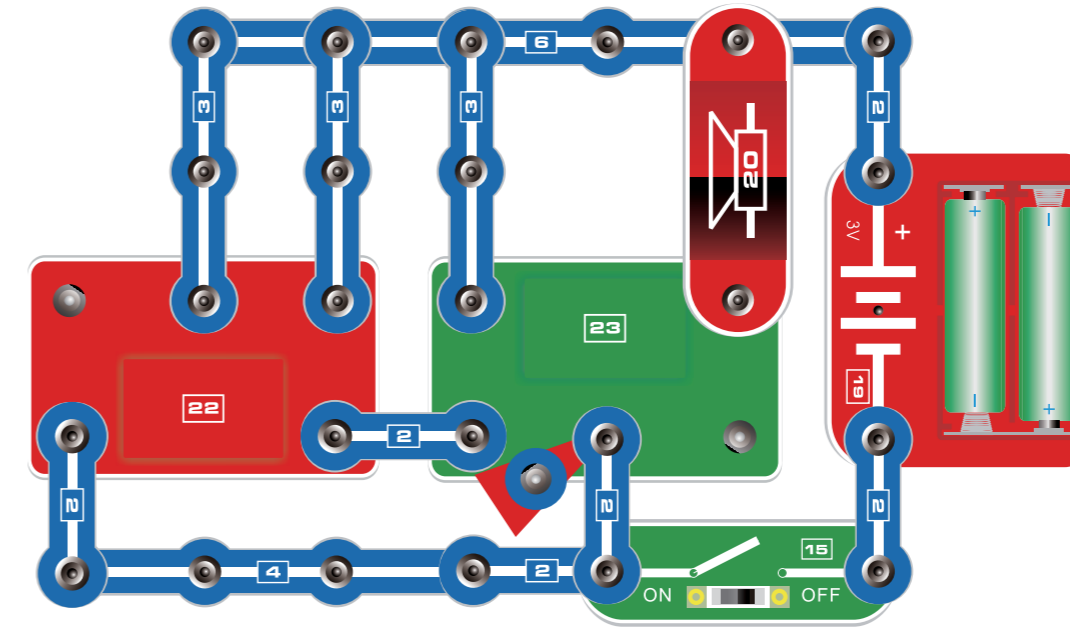
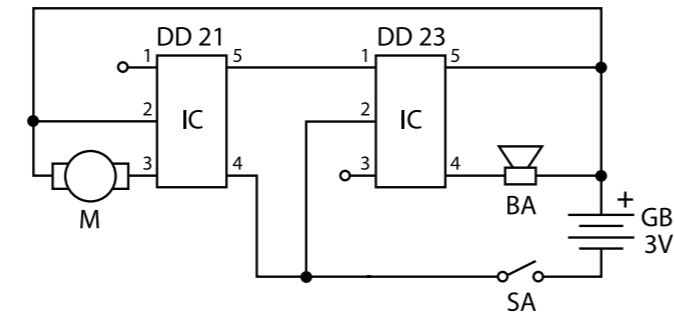
Substituir o altifalante **20** pelo LED **17**. Quando o LED se apagar, rodar suavemente o veio do motor – o LED acende-se novamente durante algum tempo.

116. Lâmpada ativada por motor

Substituir o altifalante **20** pela lâmpada **18**. Quando a lâmpada se apagar, rodar suavemente o veio do motor – a lâmpada acende-se novamente durante algum tempo.

117. Efeitos sonoros da Guerra das Estrelas reguláveis com atraso

Substituir o motor elétrico **24** pelo botão **14**. Quando os sons pararem, pressionar o botão para ativar novamente os efeitos sonoros da Guerra das Estrelas.

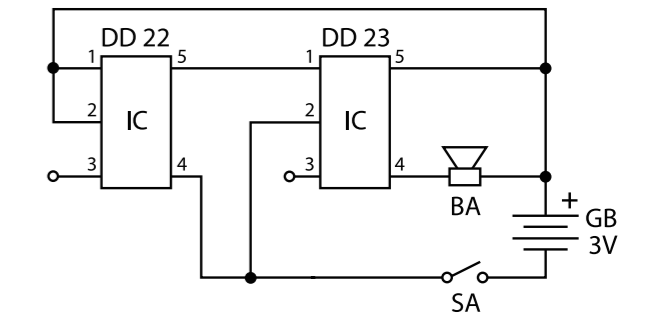


118. Combate da Guerra das Estrelas

Ligar o interruptor **15**. Ouvirá vários sons vindos do altifalante **20** que se assemelham a um combate da Guerra das Estrelas.

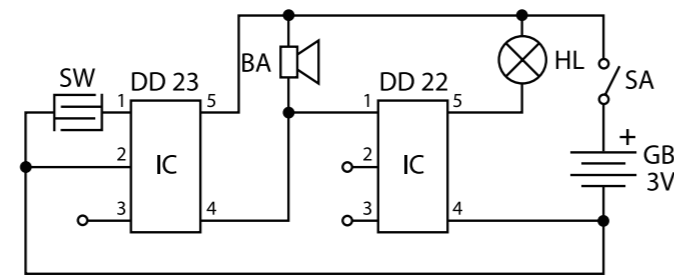
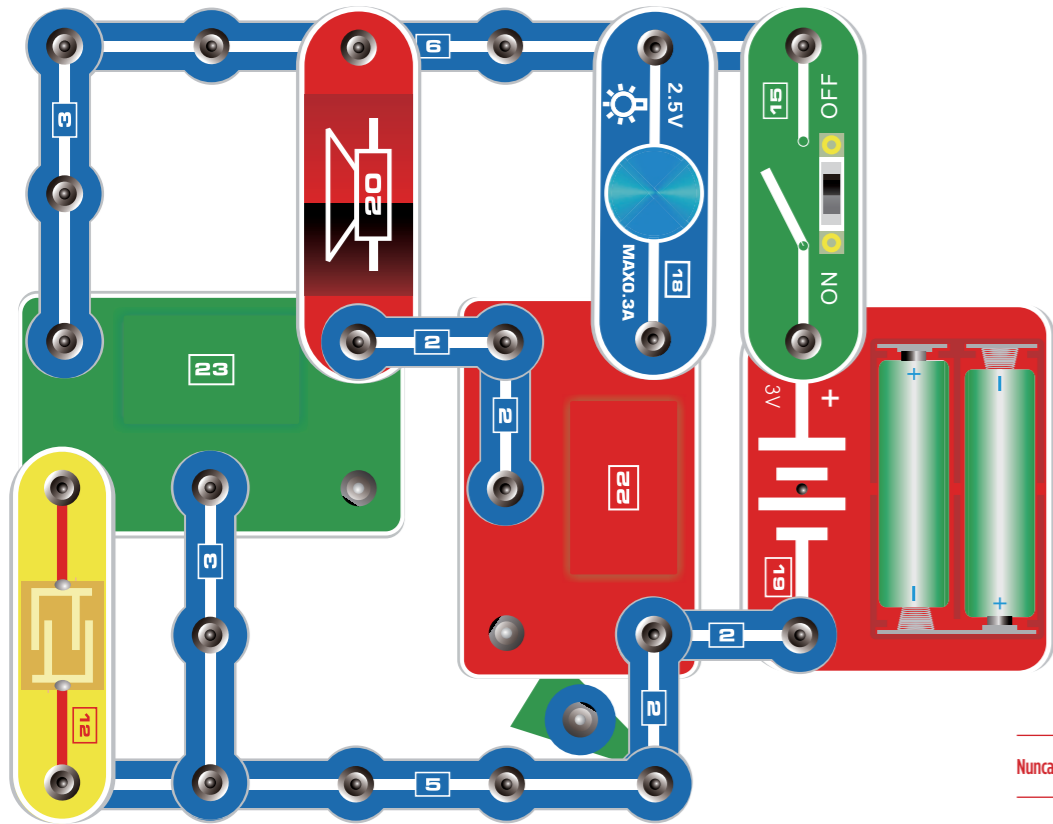
119. Motor de disparo

Substituir o altifalante **20** pelo motor elétrico **24** e fechar o interruptor **15** (ON). Se o local onde se encontra não for muito barulhento, ouvirá o mesmo som que no projeto anterior, mas proveniente do motor elétrico.



120. Luz intermitente no espaço

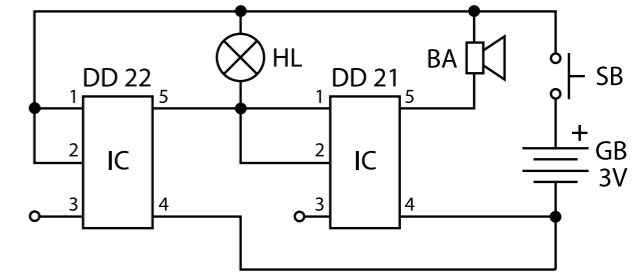
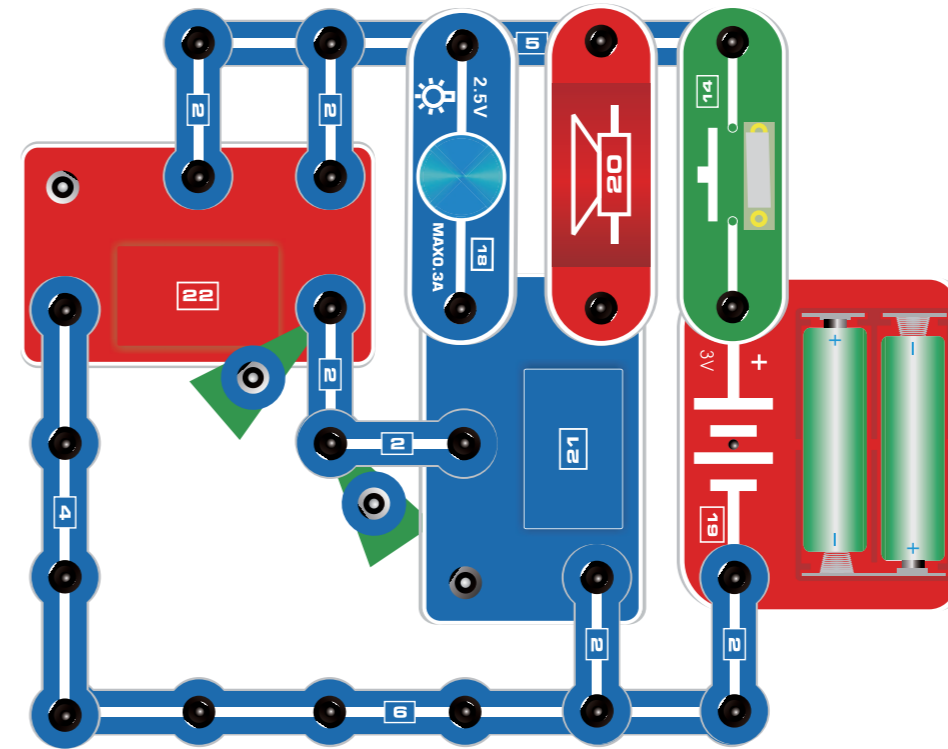
Substituir o altifalante **20** pelo motor elétrico **17** e fechar o interruptor **15** (ON). O LED piscará de forma intermitente.



Nunca olhar fixamente para lâmpadas e LED acesos durante muito tempo!

121. Mistura de sons

Montar o circuito e fechar o interruptor **15** (ON). Ouvirá tiros de metralhadora e a lâmpada piscará. Sempre que tocar na placa do sensor **12**, ouvirá um novo som da Guerra das Estrelas juntamente com o disparo da metralhadora.



122. Campanha de porta musical intermitente

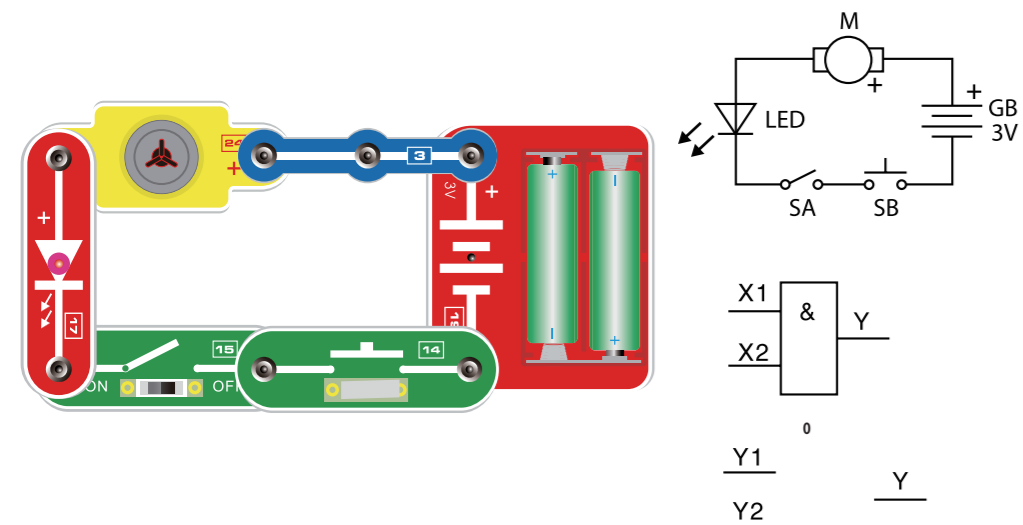
Montar o circuito. Pressionar o botão **14** - a lâmpada **18** pisca e ouve-se música e tiros de metralhadora vindos no altifalante **20**. Este é o resultado da utilização de sons do CI de sinal para controlar o CI de música.

123. Duas lâmpadas intermitentes

Substituir o altifalante **20** pelo LED **17** (com o "mais" em cima). Ao pressionar o botão **14**, a lâmpada e o LED piscam de forma intermitente.

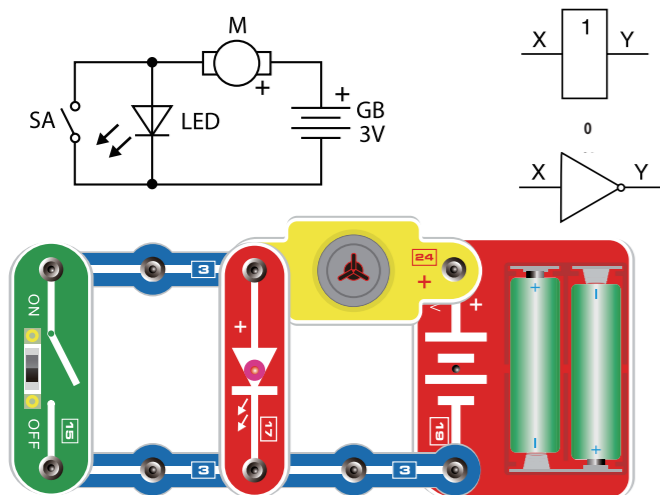
124. Elemento lógico “E”

Montar o circuito. Para que o LED se acenda, é necessário fechar simultaneamente o interruptor E o botão. Este é o elemento lógico “E”.



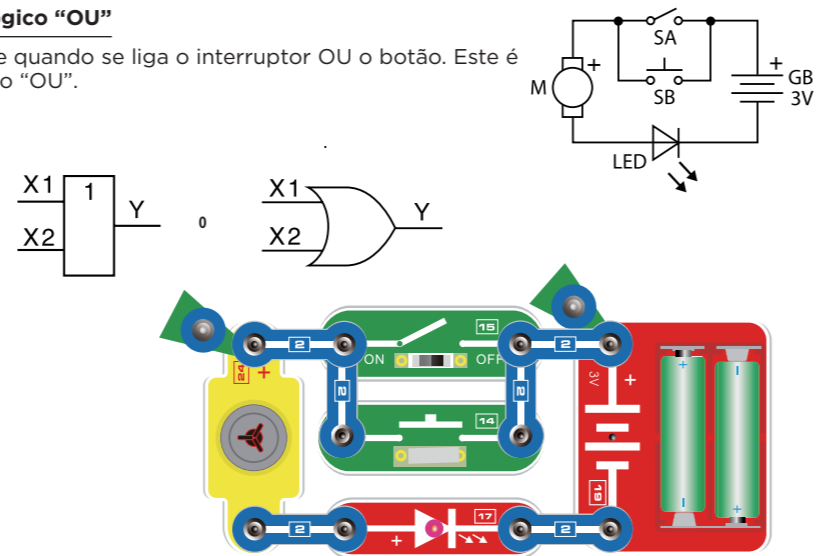
126. Elemento lógico “NÃO”

Quando o interruptor está ligado, o LED NÃO se acende. Isto é o oposto do que normalmente aconteceria - quando se liga o interruptor, o LED apaga-se. Este é o elemento lógico “NÃO”.



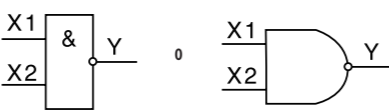
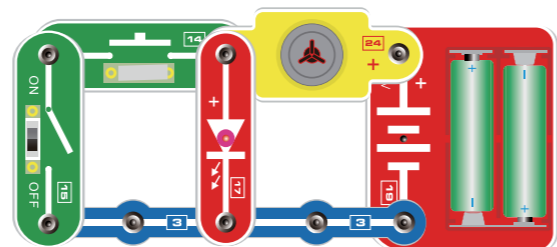
125. Elemento lógico “OU”

O LED acende-se quando se liga o interruptor OU o botão. Este é o elemento lógico “OU”.



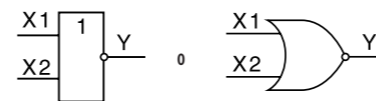
127. Elemento lógico “E-NÃO”

Quando o interruptor E o botão estão ligados, o LED NÃO se acende. Este é o elemento lógico “E-NÃO”.



128. Elemento lógico “OU-NÃO”

Se a ligação entre o interruptor e o botão for alterada para paralela, o LED NÃO se acende quando o interruptor OU o botão estiverem ligados. Este é o elemento lógico “OU-NÃO”.



129. Som e luz alternados

Montar o circuito. Ligar o fototransistor 132 aos terminais F-E. Fechar o interruptor 15 (ON). Se o fototransistor estiver aceso, ouvirá um som vindo do altifalante que se assemelha a um tiro ou a uma gargalhada. Se proteger o fototransistor da luz, ouvirá o som de uma sirene. Conhece alguém que se ri assim?

130. Som desconhecido

Montar o circuito como no esquema. Agora, ligar os terminais F-B utilizando os botões do fio 1 e fios 3. Fechar o interruptor 15 (ON). Ouvirá um som desconhecido. Porque não inventar-lhe um nome?

131. Duas sirenes

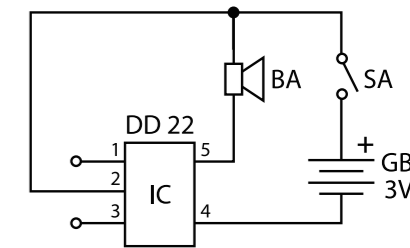
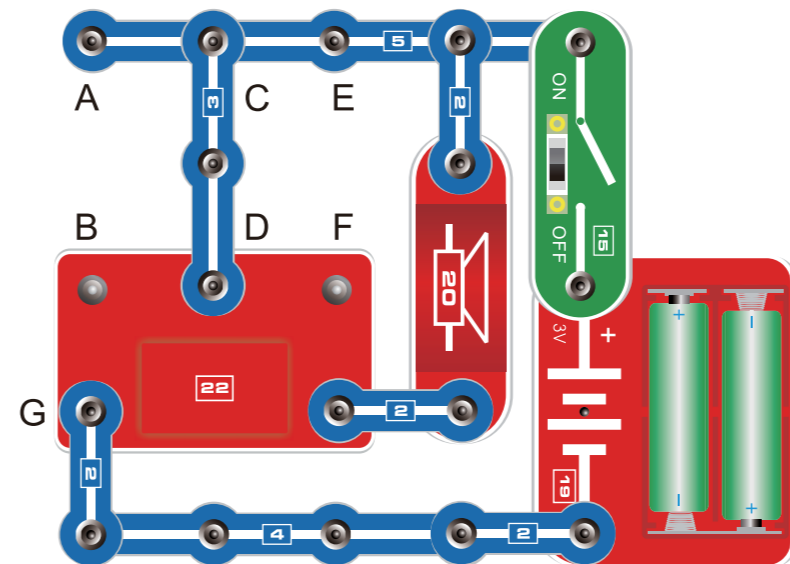
Montar o circuito como no esquema. Ligar o fototransistor 132 aos terminais AB. Fechar o interruptor 15 (ON). Se o fototransistor estiver aceso, pode ouvir-se o som das sirenes de carro dos bombeiros vindo do altifalante. Se proteger o fototransistor da luz, ouvirá o som de uma sirene.

132. Sirenes da polícia ativadas por íman

Montar o circuito como no esquema. Substituir o interruptor 15 pelo interruptor de lâminas 13 e manter o íman perto do interruptor de lâminas. Ouvirá o som das sirenes da polícia vindo do altifalante.

133. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por íman

Utilizar o fio 3 para fechar os terminais A-B e segurar o íman perto do interruptor de lâminas. Ouvirá o som das sirenes de carro dos bombeiros vindo do altifalante.



134. Sirenes de ambulância ativadas por íman

Retirar o fio que fecha os terminais A-B. Fechar os terminais B-G com os fios 1, 2 e segurar o íman junto ao interruptor de lâminas. Ouvirá o som das sirenes de uma ambulância vindo do altifalante.

135. Gargalhada estranha ativada por um íman

Retirar o fio que fecha os terminais B-G. Ligar os terminais F-H com os fios 2 e 1. Utilizar o íman para ligar o interruptor de lâminas 13. Ouvirá sons diferentes que se assemelham a gargalhadas diabólicas ou a disparos de metralhadoras ligeiras da Guerra das Estrelas.

136. Buda a rir ativado por um íman

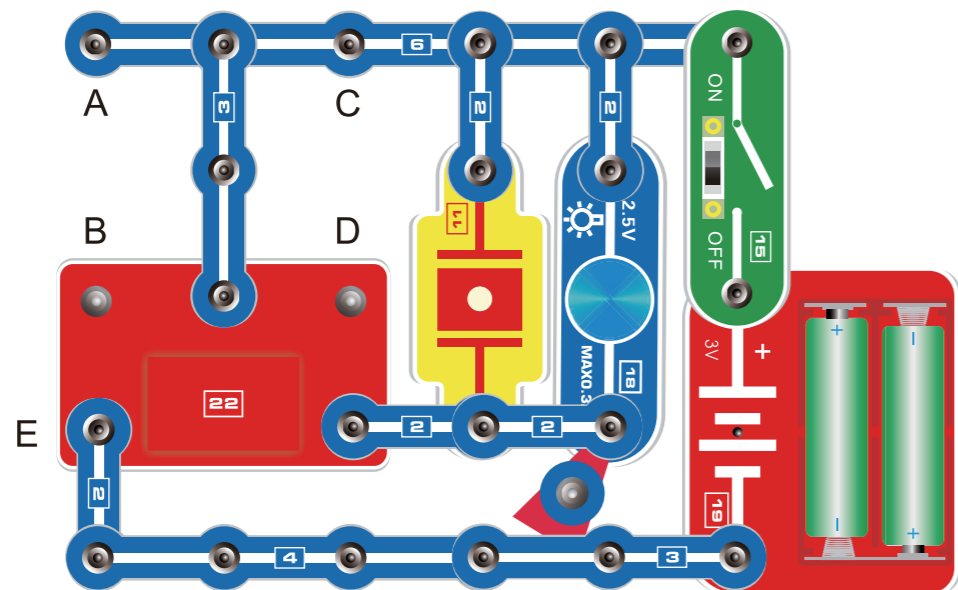
Retirar os fios que fecham os terminais F-H. Utilizar os dois botões de fio 1 para ligar o fototransistor 132 aos terminais B-F e manter o íman perto do interruptor de lâminas 13. Alterar a luz do fototransistor. Ouvirá um som vindo do altifalante. Alguns dizem que este é o som do Buda.

137. LED intermitente ativado por íman

Retirar o fototransistor 132. Substituir o altifalante 20 pelo LED 17 (o “mais” está em cima), utilizar o fio 3 para fechar os terminais E-F e segurar o íman perto do interruptor de lâminas. O LED fica intermitente.

138. Lanterna ativada por íman

Agora, substituir o LED 17 pela lâmpada 18 e segurar o íman perto do interruptor de lâminas. A lâmpada começa a piscar.



139. Sirenes da polícia com luz

Montar o circuito. Fechar o interruptor **15** (ON), ouvem-se as sirenes da polícia e a lâmpada acende-se.

140. Disparo de metralhadora com flashes

Utilizar o fio **3** para ligar os terminais C-D e ouvirá tiros de metralhadora.

141. Sirenes de carro dos bombeiros com luz

Montar o circuito como no esquema. Utilizar o fio **3** para ligar os terminais A-B. Ouvem-se sirenes de carro dos bombeiros e a lâmpada acende-se.

142. Sirenes de ambulância com luz

Abrir os terminais A-B. Utilizar os fios **2** e **1** para ligar os terminais B-E. Ouvem-se sirenes de ambulâncias.

143. Sirenes da polícia ativadas por íman

Montar o circuito como no esquema. Substituir o interruptor **15** pelo interruptor de lâminas **13** e segurar o íman perto do interruptor de lâminas. Ouvirá as sirenes da polícia e a lâmpada acender-se.

144. Disparo de metralhadora com luz ativado por íman

Utilizar o fio **3** para ligar os terminais C-D. Pode utilizar o íman para ativar o som de disparos de metralhadora.

145. Sirenes de carro dos bombeiros ativadas por íman

Abrir os terminais C-D. Utilizar o fio **3** para ligar os terminais A-B. Pode utilizar um íman para ativar as sirenes de carro de bombeiros e a lâmpada.

146. Sirenes de ambulância com flashes ativadas por íman

Abrir os terminais A-B. Utilizar os fios **2** e **1** para ligar os terminais B-E. Agora, quando a luz estiver acesa, pode utilizar um íman para ativar o som das sirenes de ambulâncias.

147. Sirene da polícia ativada por luz

Montar o circuito como no esquema. Substituir a lâmpada **18** pelo fototransistor **132** e fechar o interruptor **15** (ON). Ouvirá as sirenes de carros da polícia - quanto mais brilhante estiver o fototransistor, mais alto será o som da sirene.

148. Disparo de metralhadora ativado por luz

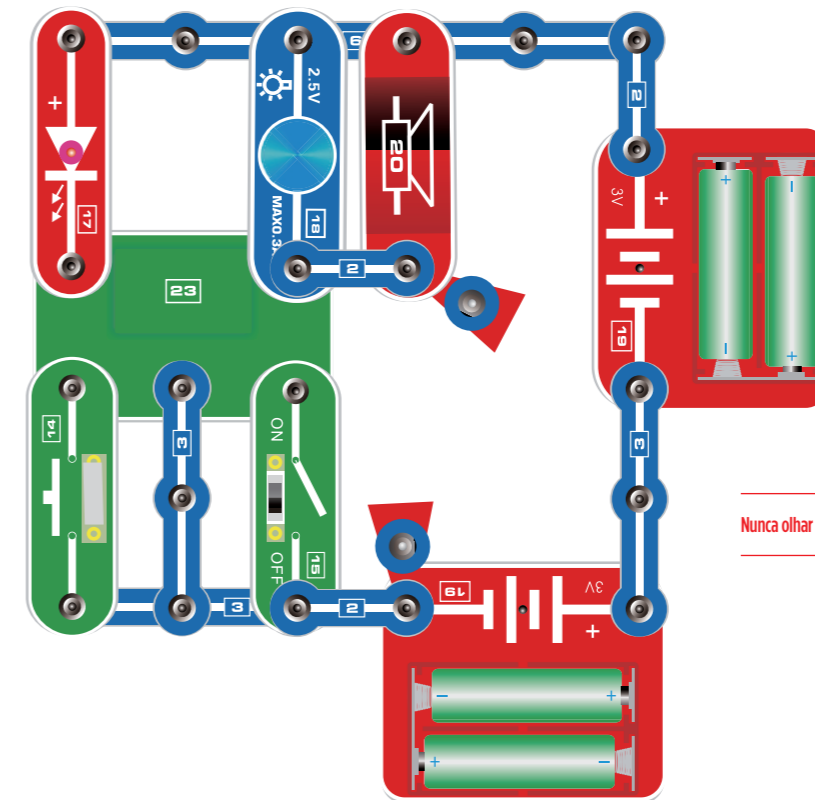
Utilizar o fio **3** para ligar os terminais C-D e fechar o interruptor **15** (ON). Ouvirá o som de disparos de metralhadora. A luz controla o som.

149. Sirene de carro dos bombeiros ativada por luz

Abrir os terminais C-D. Utilizar o fio **3** para ligar os terminais A-B e fechar o interruptor **15** (ON). Ouvirá o som de carro dos bombeiros. A luz controla o som.

150. Sirene de ambulância ativada por luz

Abrir os terminais A-B. Ligar os fios **2** e **1** ao terminal B-E e fechar o interruptor **15** (ON). Ouvirá o som de sirene de ambulância. A luz controla o som.



151. Sons suaves da Guerra das Estrelas com flashes por controlo manual

Montar o circuito. Em alternativa fechar o interruptor **15** e o botão **14**; de cada vez ouvirá o som de armas diferentes e o LED **17** piscará. A lâmpada 18 não se acende.

152. Sons suaves da Guerra das Estrelas com flashes ativados por íman

Substituir o botão **14** pelo interruptor de lâminas **13**. Agora pode utilizar um íman para ativar os sons da Guerra das Estrelas.

153. Sons suaves da Guerra das Estrelas com flashes ativados por luz

Montar o circuito como no esquema. Substituir o interruptor **15** pelo fototransistor **132**, e utilizar uma mão para proteger o fototransistor da luz enquanto se pressiona o botão **14** com a outra mão. Ouvirá uma grande variedade de sons.

154. Sons suaves da Guerra das Estrelas com flashes controlados por toque

Substituir o botão 14 pela placa de contacto **12**. Agora, ao tocar na placa de controlo com a mão, pode ouvir uma grande variedade de sons.

155. Sons altos da Guerra das Estrelas com flashes por controlo manual

Repetir os passos do projeto 151, mas retirar a lâmpada **18**. O som que ouve deve ser mais alto do que no projeto 151.

156. Sons altos da Guerra das Estrelas com flashes ativados por íman

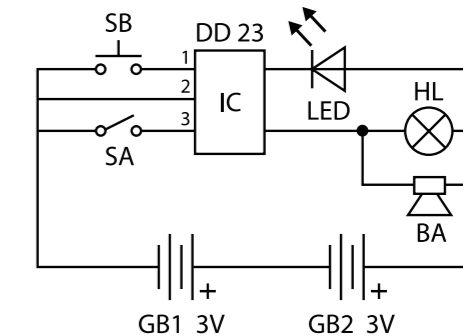
Repetir os passos do projeto 152, mas retirar a lâmpada **18**. O som que ouve deve ser mais alto do que no projeto 152.

157. Sons altos da Guerra das Estrelas com flashes ativados por luz

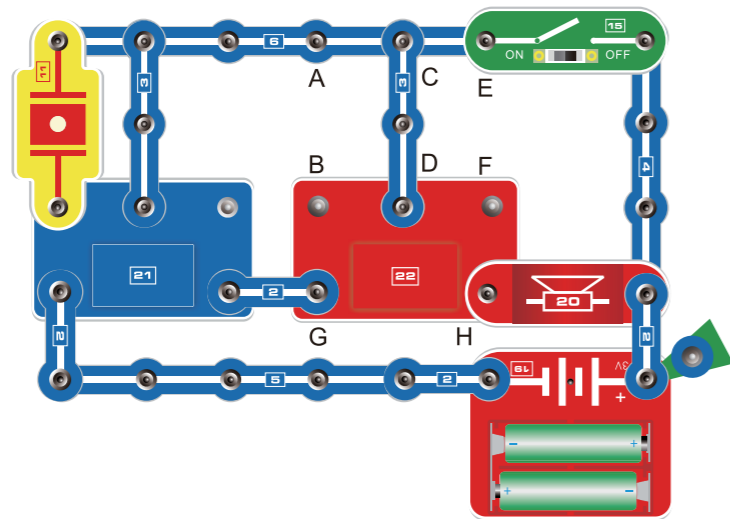
Repetir os passos do projeto 153, mas retirar a lâmpada **18**. O som que ouve deve ser mais alto do que no projeto 153.

158. Sons altos da Guerra das Estrelas com flashes controlados por toque

Repetir os passos do projeto 154, mas retirar a lâmpada **18**. O som que ouve deve ser mais alto do que no projeto 154.



Nunca olhar fixamente para lâmpadas e LED acesos durante muito tempo!



159. Sons mistos

Montar o circuito. Ligar o interruptor **15**. Ouvirá um som misto de música e sirenes vindo do altifalante. Quando o som parar (cerca de 15 segundos), bata palmas bem alto em frente ao vibrador piezoelétrico **11** ou sobre com toda a sua força, e voltará a ouvir os sons. Ligar os terminais E e F e irá ouvir uma canção de parabéns dos militares.

160. Motor elétrico - altifalante

Substituir o altifalante **20** pelo motor elétrico **24**. Fechar o interruptor **15** (ON). Ouvirá uma combinação de música e sirenes de um motor elétrico - não tão alto como se viesse de um altifalante, mas ouvirá com certeza! Se o motor começar a rodar, pare-o. Quando o som parar, diga algo em voz alta, bata palmas em frente ao vibrador piezoelétrico **11** ou sobre para cima deste com toda a sua força, e voltará a ouvir os sons.

161. Altifalante - microfone

Substituir o motor elétrico **24** pelo LED **17** (o "mais" está à direita), e o vibrador piezoelétrico **11** pelo altifalante **20**. Fechar o interruptor **15** (ON). O LED acende-se. Quando se apagar (em cerca de **15** segundos), diga algo em voz alta ou sobre com força para o altifalante. Se tiver dificuldade em falar suficientemente alto, basta tocar no altifalante com o dedo e o LED acende-se. Neste caso, o altifalante funciona como um microfone.

162. Motor elétrico - interruptor

Substituir o altifalante **20** pelo motor elétrico **24**. Fechar o interruptor **15** (ON). O LED acende-se. Quando se apagar (em cerca de 15 segundos), basta rodar o veio do motor e o LED acende-se novamente. Substituir o LED **17** pelo altifalante **20** e repetir a experiência. Fechar os terminais A-B e repetir a experiência.

163. Sons de disparo de metralhadora e música intermitentes por ativação manual

Montar o circuito como no esquema. Substituir o vibrador piezoelétrico **11** pelo botão **14**. Utilizar os fios para ligar os terminais E-F. Agora pode utilizar o botão para ativar novamente os sons.

164. Sirenes de carro dos bombeiros com música por ativação manual

Abrir os terminais E-F e fechar os terminais A-B. Agora pode ouvir os sons do carro de bombeiros e a música. Como se um bombeiro estivesse a responder a uma emergência no seu aniversário. Isto pode acontecer.

165. Sirenes de ambulância com música por ativação manual

Abrir os terminais A-B e fechar os terminais B-G. Agora pode ouvir os sons da ambulância e a música. Isto também pode acontecer.

166. Sirenes com música ativadas por íman

Abrir os terminais B-G. Ligar o interruptor de lâminas **13** aos terminais A-B. Fechar o interruptor **15** (ON). Utilizar o íman para ligar e desligar o interruptor de lâminas - o som das sirenes muda. O botão **14** ativa novamente os sons.

167. Sons alternados com música ativados por íman

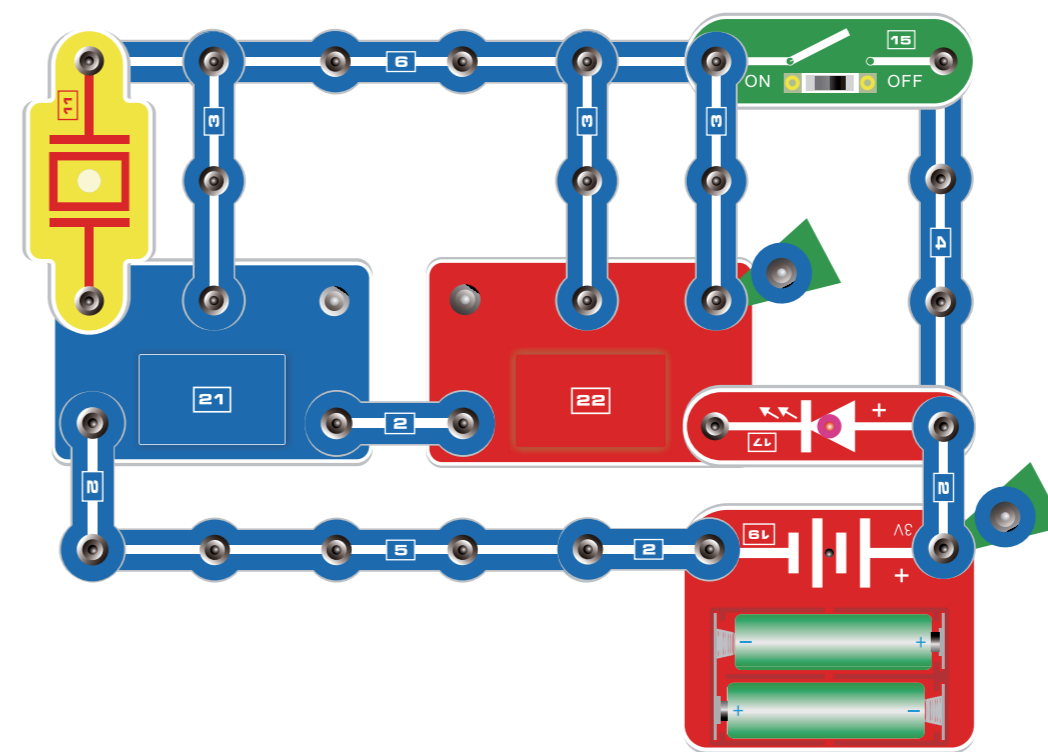
Ligar agora o interruptor de lâminas **13** aos terminais E-F. Fechar o interruptor **15** (ON). Utilizar o íman para ligar e desligar o interruptor de lâminas - o som das sirenes muda. O botão **14** ativa novamente os sons.

168. Cacofonia ativada por íman

Agora, utilizando os dois botões de fios **1**, ligar o interruptor de lâminas **13** aos terminais B-F. Fechar o interruptor **15** (ON). Utilizar o íman para ligar e desligar o interruptor de lâminas com um íman - ouvirá uma verdadeira cacofonia. O botão **14** ativa novamente os sons. A propósito, cacofonia é a palavra grega para "mau som".

169. Tiros de arma e com música ativados por íman

Ligar agora o interruptor de lâminas **13** aos terminais E-F. Com os fios **2** e **1**, fechar os terminais B-G. Fechar o interruptor **15** (ON). Utilizar o íman para ligar e desligar o interruptor de lâminas - o som das sirenes muda. O botão **14** ativa novamente os sons.

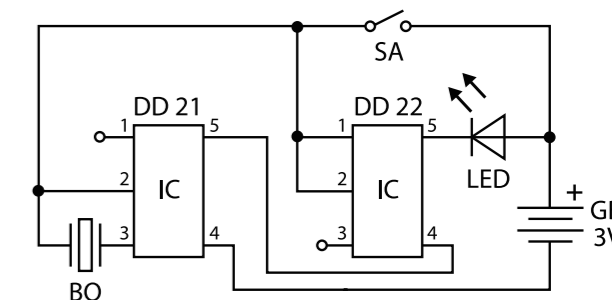


170. LED intermitente por ativação manual

Montar o circuito. Fechar o interruptor **15** (ON). Quando o LED deixar de piscar, bata palmas alto ou toque com o dedo no vibrador piezoelétrico **11**. Substituir o vibrador piezoelétrico pelo botão **14**. Agora pode utilizar um botão para ligar o LED.

171. LED intermitente ativado por íman

Agora substituir o botão **14** pelo interruptor de lâminas **13**. Fechar o interruptor **15** (ON) e o LED piscará e depois apaga-se. Se utilizar o íman para fechar e abrir o interruptor de lâminas, o LED volta a piscar.

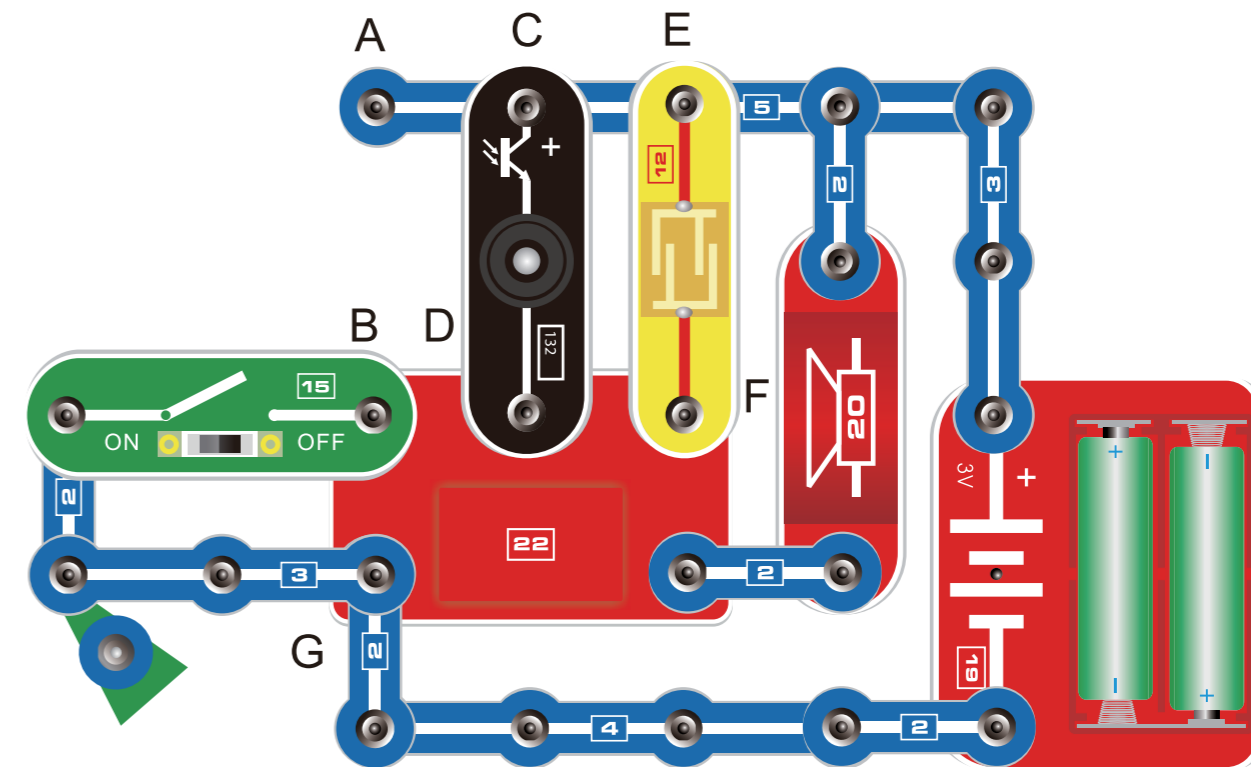
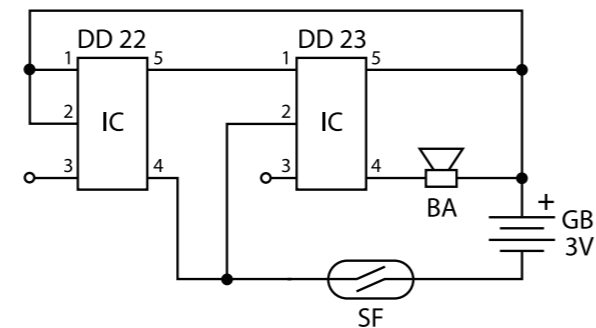
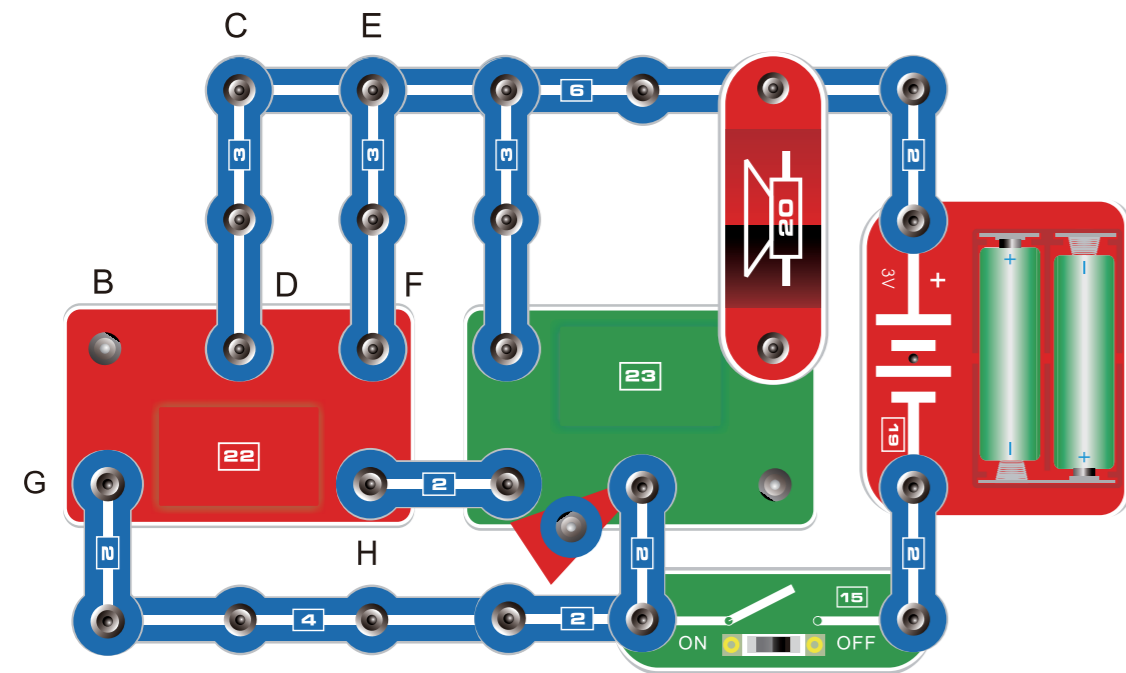


172. Lanterna por ativação manual

Montar o circuito como no esquema. Substituir o LED **17** pela lâmpada **18**. Repetir os passos do projeto 170.

173. Lanterna ativada por íman

Substituir o botão **14** pelo interruptor de lâminas **13**. Quando a lâmpada **18** se apagar, utilizar o íman para fechar e abrir o interruptor de lâminas, e a lâmpada volta a piscar.



174. Ativar seletivamente o efeito sonoro da Guerra das Estrelas

Montar o circuito. Ligar o interruptor **15** - ouvirá o efeito sonoro da Guerra das Estrelas. Desligar o interruptor. Retirar o fio que liga os terminais E e F e substituí-lo pelo interruptor de lâminas **13**. Ligar o interruptor **15**. Sempre que aproximar o íman do interruptor de lâminas **13** e o afastar - ouvirá sons completamente diferentes.

175. Som de bombardeamento ativado por magnetismo

Substituir o interruptor **15** pelo interruptor de lâminas **13**. Utilizar o íman para ligar o interruptor de lâminas e ouvirá um som de bombardeamento aéreo.

176. Apanhador de som

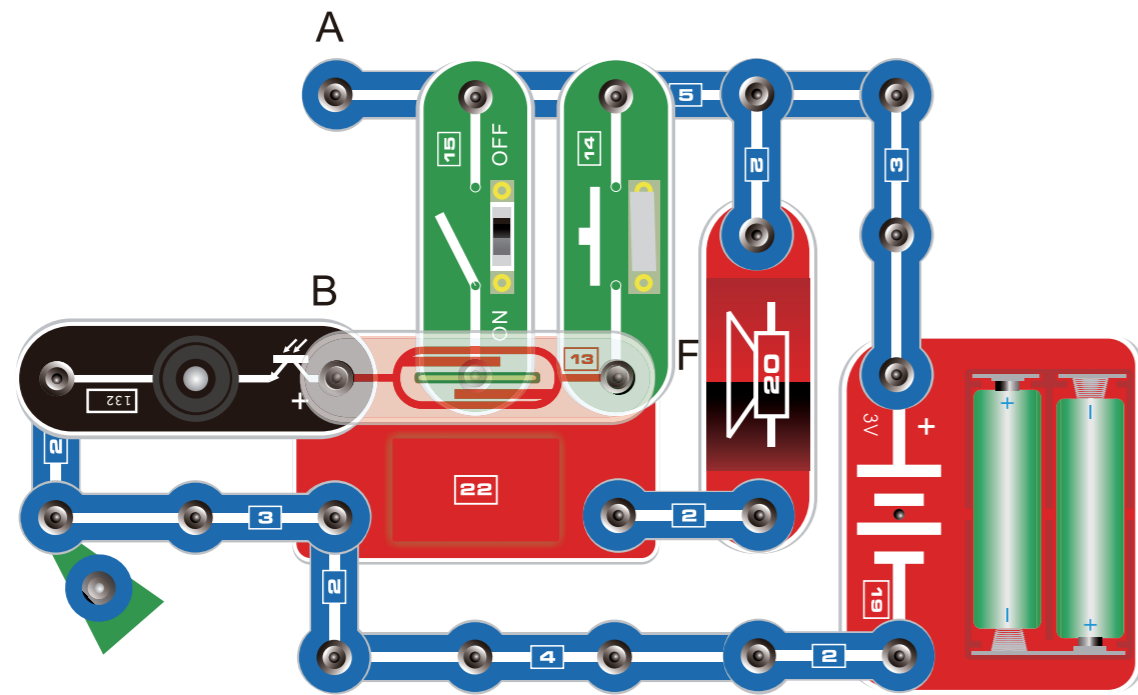
Montar o circuito como no esquema. Em vez de um fio a ligar os terminais E-F, instalar o fototransistor **132** e fechar o interruptor **15** (ON). Quando o fototransistor está aceso, serão produzidos vários sons consecutivamente. Mas quando se protege o fototransistor da luz, é possível "apanhar" o som.

177. Sons de sonolência

Este circuito só funciona quando o fototransistor **132**, que serve de interruptor, está ligado. Montar o circuito como indicado na figura. O interruptor **15** está na posição OFF. Proteger o fototransistor **132** da luz - o circuito não funcionará. Fazer incidir uma luz forte sobre o fototransistor. Ligar e desligar o interruptor, fechando-o e abrindo-o. Humedecer um dedo com água e tocar na placa de controle **12**. Alterar a iluminação do fototransistor com um movimento suave, proteger o fototransistor da luz e ouvir como o som muda.

178. Sons de sonolência 2

Substituir a placa de controle **12** pelo botão **14** e o interruptor **15** pelo interruptor de lâminas **13**. Fechar primeiro o botão, depois o interruptor de lâminas e proteger o fototransistor da luz com cuidado.

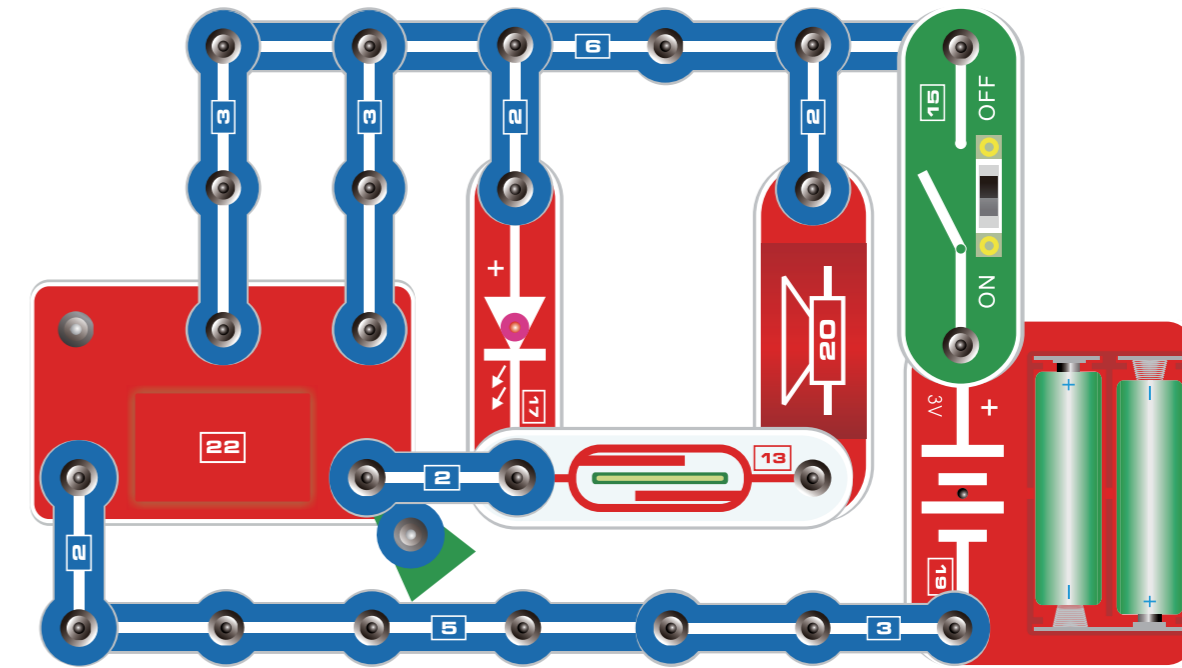


179. Quatro sons

Montar o circuito como indicado na figura. Fechar o interruptor **15** para o ligar. Ouvirá o primeiro som. Fechar primeiro o botão **14**, depois o interruptor de lâminas **13** (utilizando um íman) e proteger o fototransistor **132** da luz para ativar mais três sons. Neste circuito, o tipo de som produzido não depende da intensidade da luz que incide sobre o fototransistor. Tudo o que faz é ativar uma das sirenes. Para ouvir o som produzido quando fechar o interruptor de lâminas **13**, é necessário proteger o fototransistor **132** da luz.

180. Quatro sons 2

Ligar o interruptor de lâminas **13** aos terminais A-B. Utilizar um íman para fechar o interruptor de lâminas. Agora ouvirá um som completamente diferente quando os pinos B-F estiverem fechados.



181. Luz - Som

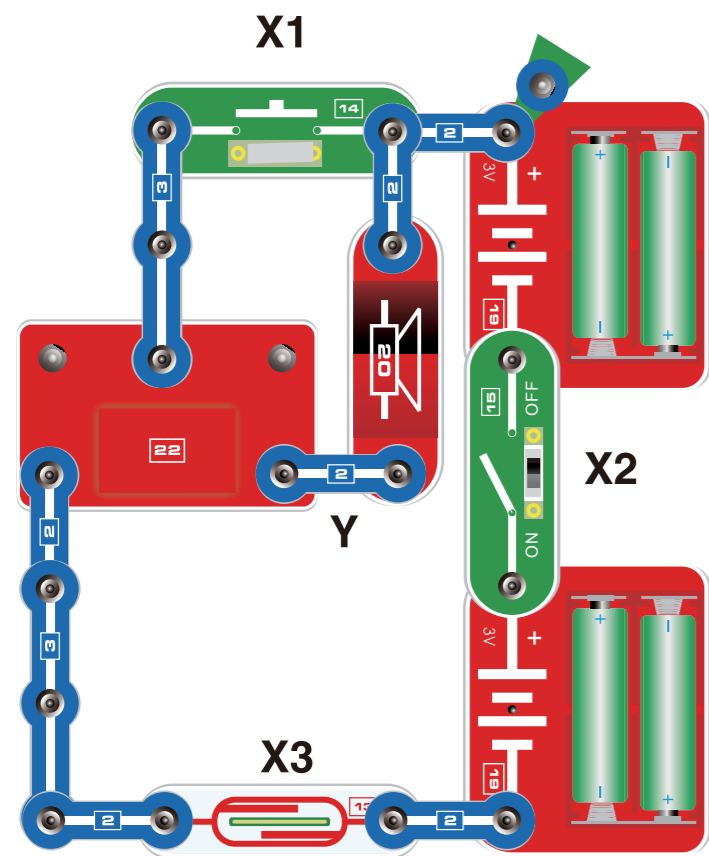
Montar o circuito como indicado na figura. Fechar o interruptor **15** para o ligar. O LED **17** piscará mas não ouvirá som. Utilizar um íman para fechar o interruptor de lâminas **13**. Ouvirá o som dos tiros a serem disparados vindos do altifalante em sintonia com LED intermitente.

182. Luz - Som 2

Substituir o interruptor de lâminas **13** pelo botão **14**, que servirá agora de ligação ao altifalante **20**. Substituir o botão **14** pela lâmpada **18** - agora, quando a alimentação é ligada, o LED acende-se ao mesmo tempo que se ouve o som, enquanto a lâmpada apenas pisca (isto porque é necessária uma corrente muito maior do que a produzida pelo LED para ativar a lâmpada). Substituir a lâmpada **18** pelo motor elétrico **24** - agora, quando se liga a corrente, o LED acende-se e ao mesmo tempo ouve-se um som, enquanto isso o motor também é ativado.

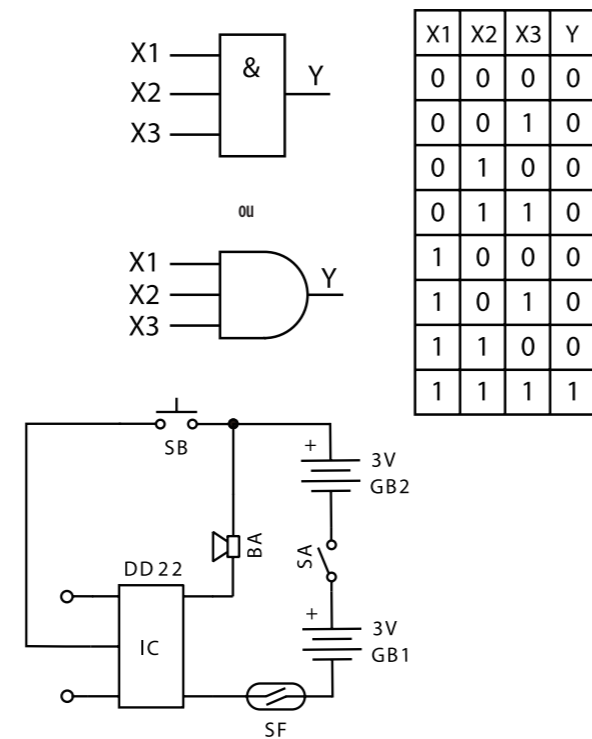
183. Luz - Som 3

Montar o circuito como indicado na figura. Substituir o LED **17** pelo altifalante **20**. Agora, quando fechar o interruptor **15** ligando-o, ouvirá um som vindo do altifalante, mas o LED não se acende. Utilizar o íman para fechar o interruptor de lâminas **13** - o LED começa a piscar.



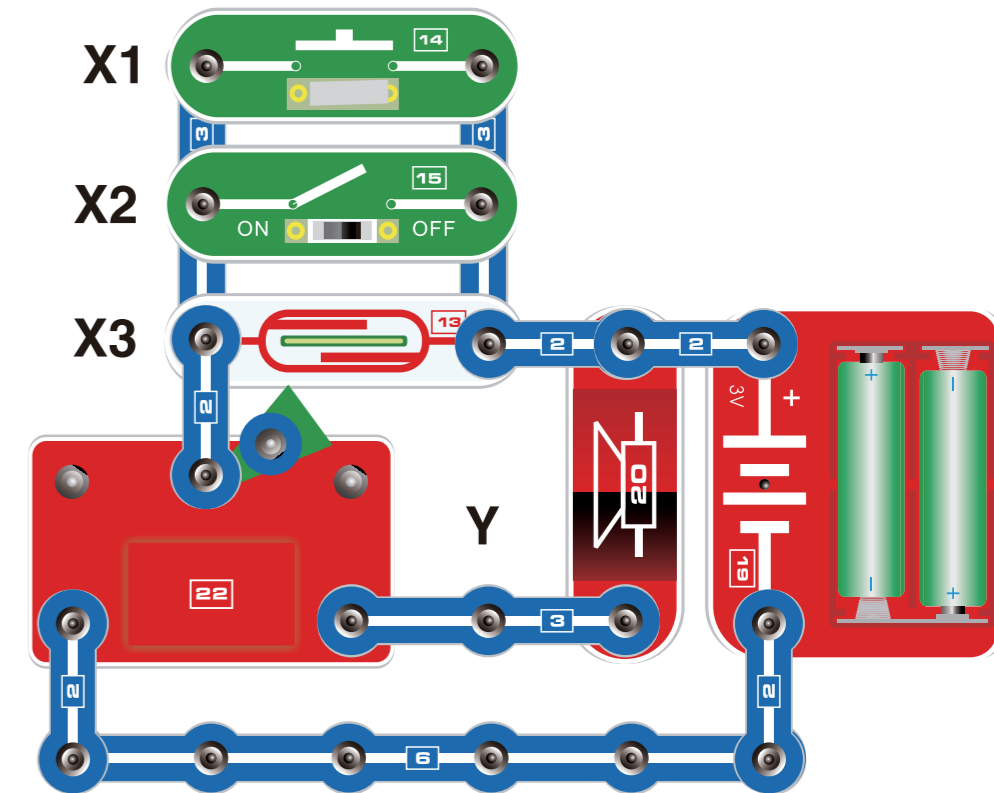
191. Elemento lógico "3 E" com som

Montar o circuito. Para que o som da sirene seja ouvido vindo do altifalante, é necessário pressionar ao mesmo tempo o interruptor de lâminas **13**, o botão **14** e o interruptor **15**. O elemento lógico "3 E" funciona de acordo com este princípio.



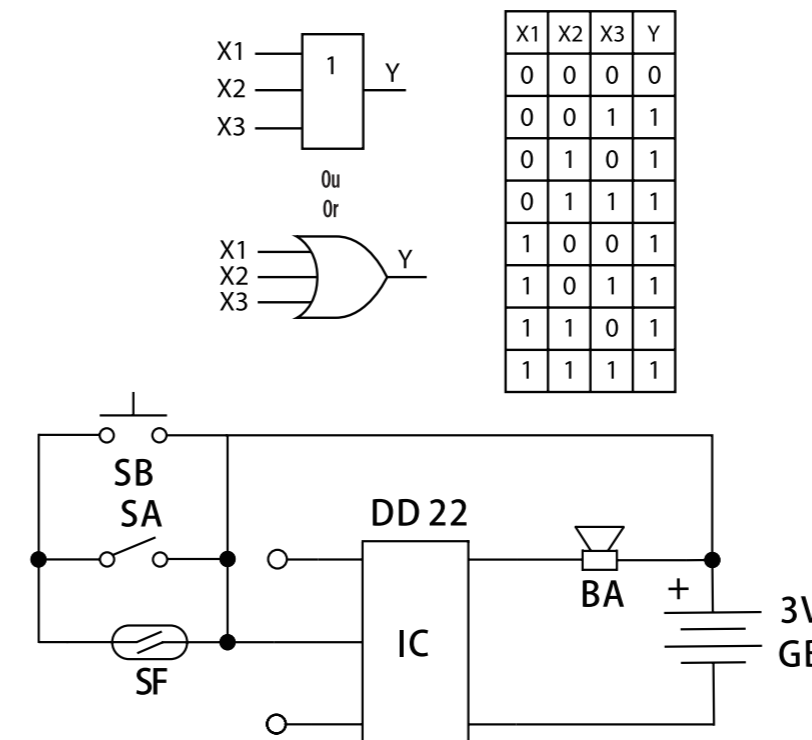
192. Elemento lógico "3 E" com luz

Substituir o altifalante **20** pelo LED **17** ("mais" acima - ver circuito). O LED só se acende quando os três interruptores **13**, **14** e **15** estão fechados em simultâneo.



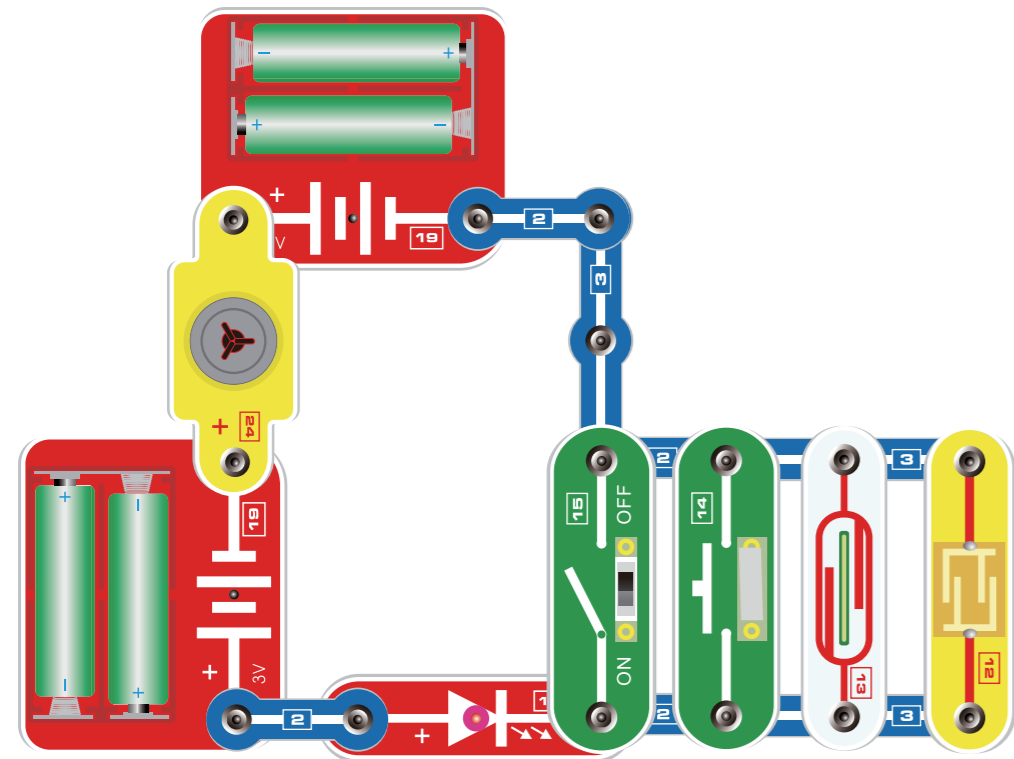
194. Elemento lógico "3 OU" com luz

Substituir o altifalante **30** pelo LED **17** ("mais" acima - ver circuito). Agora, quando qualquer um dos interruptores **3**, **14** ou **15** estiver fechado, o LED acende-se.



193. Elemento lógico "3 OU" com som

Montar o circuito. Quando se fecha o interruptor **13**, OU o botão **14**, OU o interruptor **15**, a sirene toca. O elemento lógico "3 OU" funciona de acordo com este princípio.

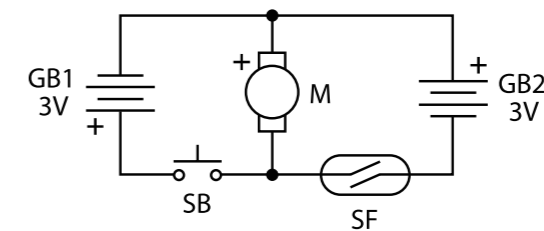
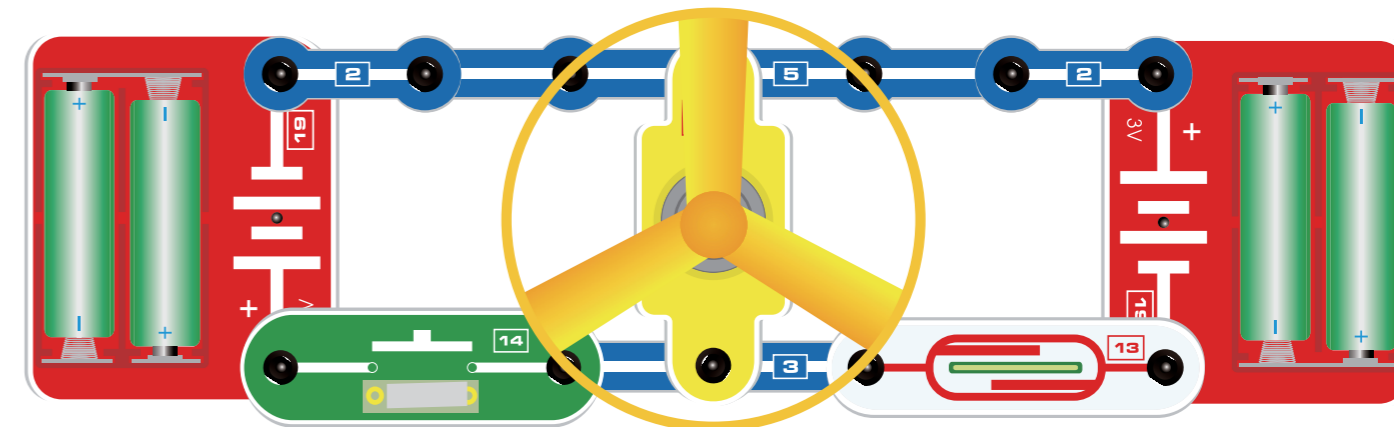
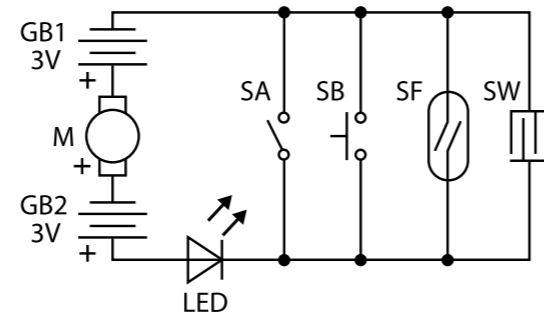


195. Interruptor 1

Montar o circuito. Abrir o disjuntor **15** (ON) – o LED **17** acende-se. Abrir o disjuntor (OFF) – o LED apaga-se. Pressionar e soltar o botão **14**. Com a ajuda de um íman, fechar e abrir o interruptor de lâminas “**13**”. O LED liga-se e desliga-se. Mas o motor elétrico **24** roda se for ajudado um pouco, rodando o veio. Agora toque na placa do sensor **12** com um dedo seco – não acontece nada. Molhe o dedo com água e toque na placa do sensor; o LED mal se acende e o motor não funciona.

196. Interruptor 2

Substituir o LED **17** pela lâmpada **18**. Fechar o interruptor **15** (ON) – a lâmpada começa por se iluminar, depois a luminosidade diminui e o motor roda. Abrir o disjuntor (OFF). Pressionar e soltar o botão **14**. Com a ajuda de um íman, fechar e abrir o interruptor de lâminas “**13**”. Agora toque na placa do sensor **12** com um dedo seco – não acontece nada. Molhe o dedo com água e toque no painel tátil; agora também nada funciona. Tentar explicar porque é que isto acontece.



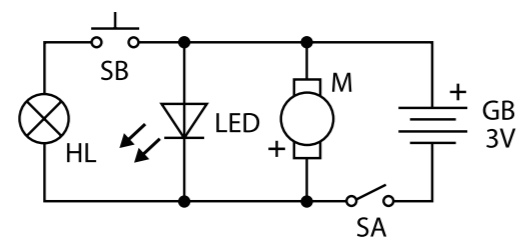
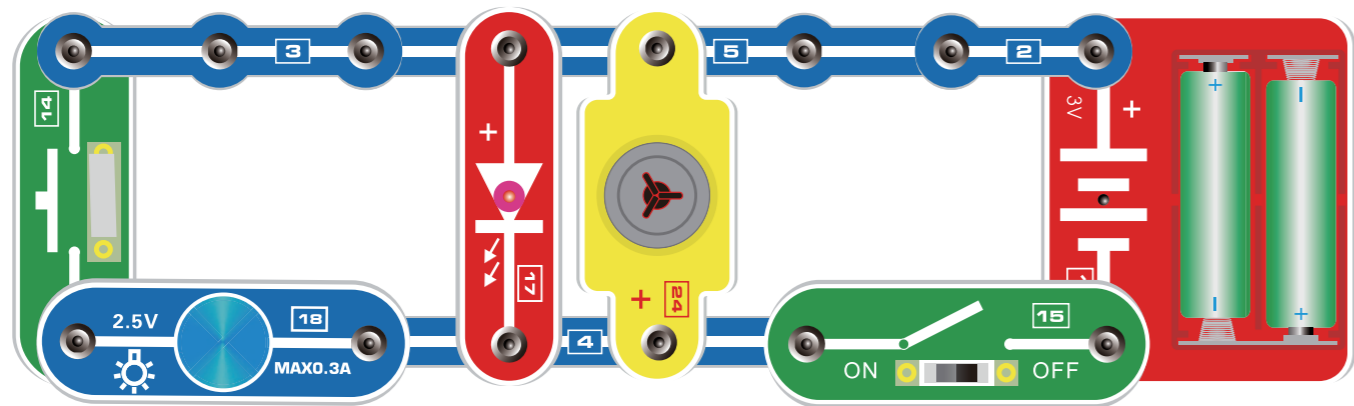
197. Alterar o sentido da rotação

Montar o circuito. Pressionar e soltar o botão **14** – a hélice gira no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio. Com um íman, fechar e abrir o interruptor de lâminas **13** – a hélice gira no sentido dos ponteiros do relógio. Alterar a polaridade da ligação do motor elétrico (“mais” abaixo). Certifique-se de que o circuito funciona no sentido inverso.

198. Parar o motor

Substituir o interruptor **13** pelo interruptor **15**. Fechar o disjuntor **15** (ON). A hélice começa a girar no sentido dos ponteiros do relógio. Pressionar o botão **14** – a hélice para, mas se continuar a pressioná-lo, começa a girar no outro sentido.

Não recomendamos o fecho simultâneo do botão e do interruptor de lâminas (interruptor) durante muito tempo!

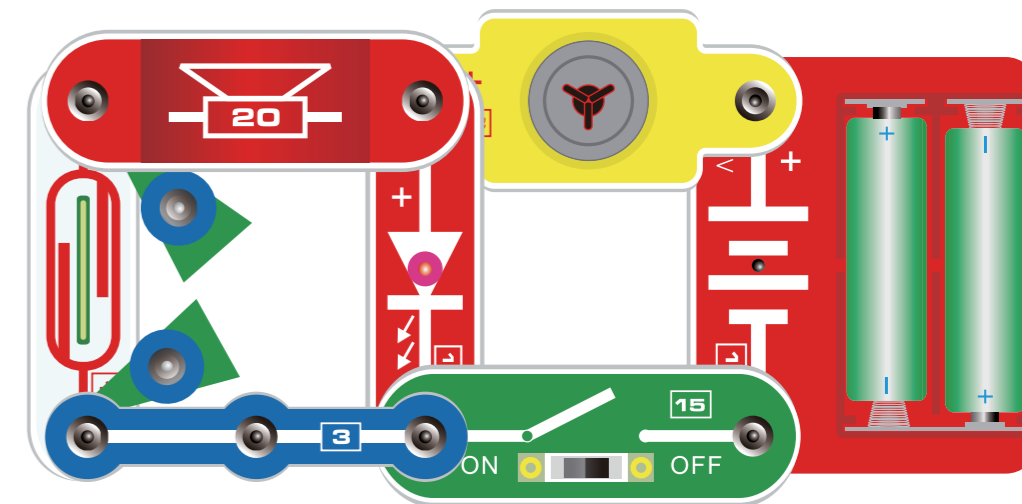


199. Ligação em paralelo do motor elétrico, LED e lâmpada

Montar o circuito. Fechar o disjuntor **15** (ON). O motor elétrico começa a rodar e o LED acende-se. Pressionar o botão **14** - a lâmpada acende-se, mas o som do motor elétrico muda - roda um pouco mais devagar. A luminosidade do LED também diminui ligeiramente.

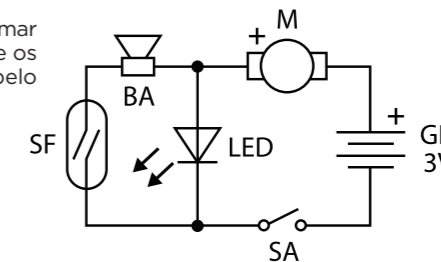
200. Teste de influência do LED

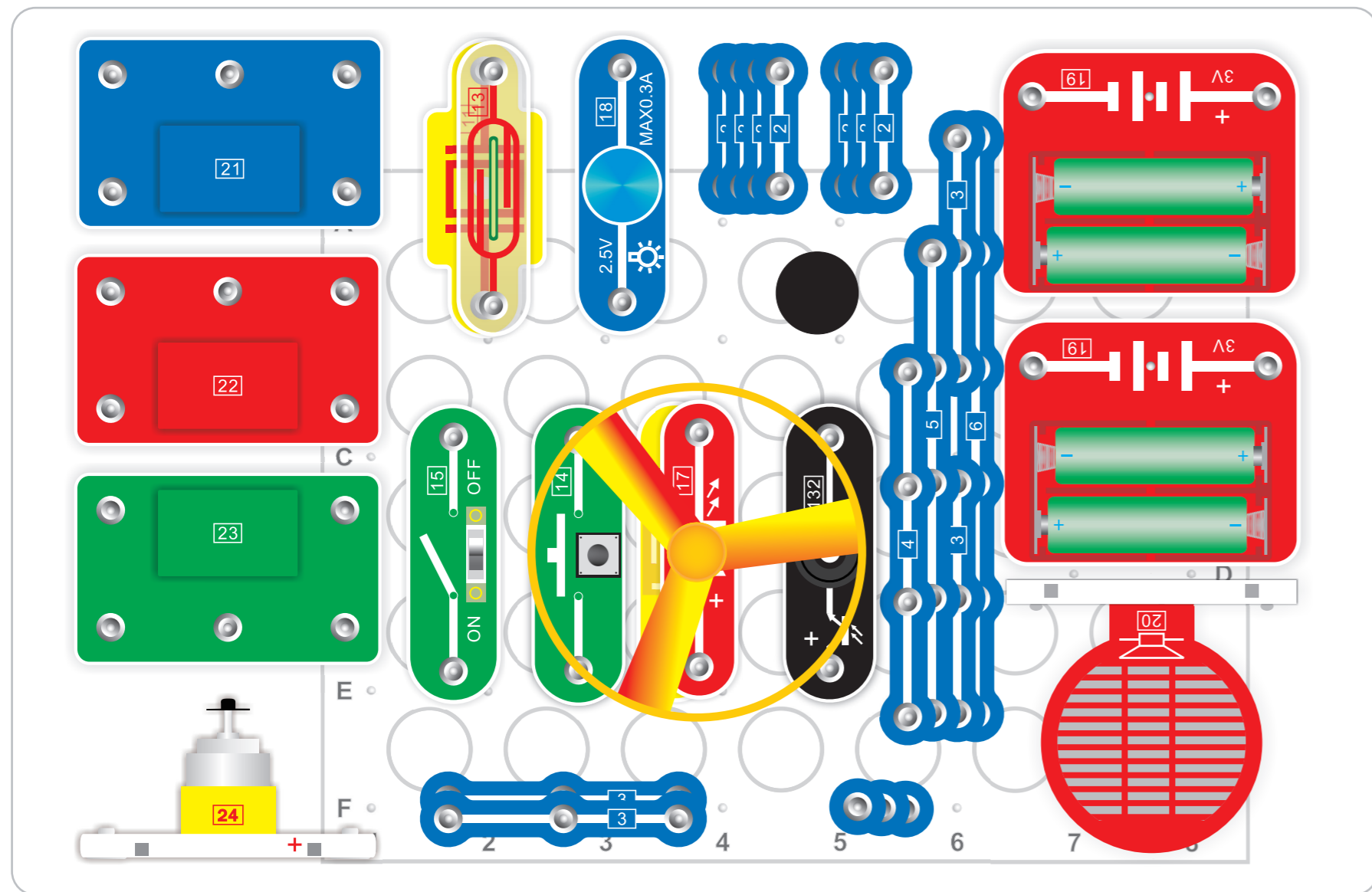
Trocar a lâmpada **18** e o LED **17** ("mais" à esquerda). Fechar o disjuntor **15** (ON). Pressionar o botão **14** - o LED acende-se, mas a lâmpada e o motor elétrico funcionam sem alterações. Isto significa que, ao contrário de uma lâmpada, um LED consome uma pequena corrente e praticamente não afeta o funcionamento do motor elétrico; por conseguinte, é mais aconselhável escolhê-lo como indicador de funcionamento.



201. Som de carro de corrida

Montar o circuito. Fechar o disjuntor **15** (ON). O LED acende-se mas o motor não roda. Aproximar o íman do interruptor de lâminas **13**. O LED apaga-se, o motor elétrico arranca e ouvem-se os sons de um carro desportivo vindo do altifalante. Substituir o interruptor de lâminas **13** pelo botão **14**, o som pode agora ser controlado pressionando um botão.





8+



ATTENTION ! Uniquement pour les enfants de plus de 8 ans. Ne convient pas aux enfants de moins de 3 ans. Danger d'étouffement. Présence de petites pièces susceptibles d'être ingérées. Informations à conserver.

ATTENTION ! Ce produit contient de petits aimants. Une fois avalés, les aimants peuvent se coller ensemble au travers des intestins et engendrer ainsi de graves blessures. Consulter immédiatement un médecin en cas d'ingestion d'aimants.

OPGELET! Uitsluitend voor kinderen ouder dan 8 jaar. Niet geschikt voor kinderen jonger dan 8 jaar. Risico op verstikking. Bevat kleine onderdelen die ingeslikt kunnen worden. Gelieve de instructies en informatie te bewaren.

OPGELET! Dit product bevat kleine magneten. Als de magneten worden ingeslikt, kunnen ze in de darmen elkaar aantrekken en ernstig letsel veroorzaken. Consulteer onmiddellijk een arts als de magneten zijn ingeslikt.

WARNING! For children over 8 years of age only. Not for children under 3 years. Choking hazard. Small parts. Please keep all the relevant information for future reference.

WARNING! This toy contains magnets or magnetic components. Magnets sticking together or becoming attached to a metallic object inside the human body can cause serious or fatal injury. Seek immediate medical help if magnets are swallowed or inhaled.

ATENÇÃO! Apenas para crianças com mais de 8 anos. Contra-indicado para crianças com menos de 8 anos. Risco de asfixia. Composto por peças pequenas suscetíveis de serem ingeridas. Guarde estas informações.

ATENÇÃO! Este produto contém ímanes pequenos. Depois de engolidos, os ímanes podem colar-se uns aos outros nos intestinos e causar lesões graves. Consultar um médico de imediato em caso de ingestão dos ímanes.

¡ATENCIÓN! Solo para niños mayores de 8 años. No apto para niños menores de 8 años. Peligro de asfixia. Presencia de piezas pequeñas que pueden ingerirse. Esta información debe conservarse.

¡ATENCIÓN! Este producto contiene pequeños imanes. Si se ingieren, los imanes pueden pegarse entre ellos en los intestinos y provocar graves lesiones. Póngase en contacto inmediatamente con un médico en caso de ingesta de imanes.

Retrouvez la notice complète de ce produit sur notre site :
Find the complete leaflet of this product on our website:
Consulte las instrucciones completas de este producto en nuestro sitio web:
Vind de volledige folder van dit product op onze website:
Encontre o manual completo deste produto no nosso website:
<https://www.natureetdecouvertes.com/42000880>

