

## Schakelsysteem van elektronica

Tijdens deze les gaan de leerlingen ervaren wat een schakelsysteem is en gaan ze stap voor stap leren welke onderdelen je hiervoor kunt gebruiken. Ze leren over hoe stroom werkt en hoe je LED lampjes kunt aansluiten in een schakelsysteem. Na de presentatie kunnen de kinderen zelf een schakelsysteem ontwerpen en uittekenen.

De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief.

Totale duur: 1 uur

### TIP

Als de kinderen heel creatief bezig geweest zijn kun je ervoor kiezen om hun ideeën te presenteren aan de rest van de klas. Dat zit niet in de duur van deze les.

### TIP

Het is leuk om de elektronicaonderdelen uit deze Digi-doener te bestellen. Hiermee kunnen de leerlingen de ontwerpen daadwerkelijk testen! In de bijlage vind je de artikelnummers en weblinks van de batterijhouder, LED lamp, krokodillenbekjes en de motor

### VERBINDING MET BEROEPEN EN DE ARBEIDSMARKT

Een elektricien is iemand die ervoor zorgt dat bijvoorbeeld in jouw huis veilig stroom gebruikt kan worden. Dat de lampen aan kunnen maar ook dat de telefoons kunnen worden opgeladen als ze met een kabel in het stopcontact zitten. Als er geen stroom meer is, dan bel je een elektricien en die gaat zoeken waarom er geen stroom meer is en repareert wat er kapot is zodat de stroom het erna weer doet.

### LESOPBOUW

- Introductie: Wat is een schakelsysteem? (5 min.)
- Verdieping: Verschillende onderdelen (25 min.)
- Doen: Ontwerp zelf een schakelsysteem (20 min.)
- Afronding: (10 min.)

### VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van tevoren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding en lesbrief
- Digi-bord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord
- Leg wit tekenpapier klaar
- Zorg voor rode en zwarte kleurpotloden of stiften
- Zorg eventueel voor aluminiumfolie en lijm of plakband. Anders is een grijs potlood of stift ook een optie.

### DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerdoel vak	21st century skills
<b>1 Toepassen &amp; ontwerpen</b> DG7.1 Toepassen & ontwerpen	<b>1 Computational thinking</b> De leerling kan een planning voor verschillende taken opstellen.	<b>1 Oriëntatie op jezelf en de wereld</b> De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.	<b>1 Creatief denken</b>
	<b>2 Computational thinking</b> De leerling kan een situatie weergeven in een model.		<b>2 Probleem oplossen</b>

## INTRODUCTIE

### Openingslide

**Vertel:** Vandaag gaan jullie leren wat een schakelsysteem van elektronica is. In een schakelsysteem zijn verschillende elektronica onderdelen op elkaar aangesloten. Zo kun je er bijvoorbeeld voor zorgen dat je lampjes laat branden. Jullie gaan leren welke onderdelen jullie nodig hebben en op welke manier je deze op elkaar moet aansluiten.



## VERDIEPING

### Slide 2, Luisteren

**Vertel:** Eerst gaan we de onderdelen leren kennen. Op het bord zie je een afbeelding van een batterijhouder met twee batterijen. Aan de batterijhouder zitten een rood en een zwart kabeltje. Een batterij heeft een + kant, de kant met het kopje, en een - kant, de platte kant. Op de batterij zie je ook bij de kop en de platte kant een + en een - staan. Als je een of meer batterijen in een batterijhouder hebt zitten, dan gebruik je in een schakelsysteem de draadjes die uit de batterijhouder komen. Het rode draadje is in dit geval de + en het zwarte draadje is in dit geval de -. De + en de - heb je nodig om de stroom door te geven.



### Slide 3, Praten en denken

**Vertel:** Om iets aan te kunnen sluiten op de kabels van de batterijhouder kun je deze kabels gebruiken. Aan het einde van de kabel zitten een soort knijpers, die heten krokodillenbekjes.

**Vraag:** Kun je bedenken waarom ze zo heten?

**Antwoord:** De knijpertjes lijken op de bek van een krokodil, een lange bek met veel tandjes.

**Vertel:** Krokodillenbekjes zitten aan een kabel en zijn er in verschillende kleuren. Om het duidelijk te houden, staat op de afbeelding op het bord een rood en een zwart krokodillenbekje. Net als de kleuren van de kabeltjes die uit de batterijhouder komen.



### Slide 4, Praten en denken

**Vertel:** Ook een LED lamp heeft een + en een - kant. Als je goed kijkt naar de afbeelding op het bord, dan zie je dat een pootje een beetje langer is. Dat is de + kant. Het kortste pootje is dus de - kant.

**Vraag:** Als je het LED lampje aan zou sluiten aan de batterijhouder met een krokodillenbekje, welke kleur kabel komt dan aan het lange pootje?



**Antwoord:** Het lange pootje is de + kant, dus het rode kabeltje want dat was ook de +

**Vraag:** We hebben nu een rood kabeltje aan het lange pootje van het LED lampje. Dit is allebei de + kant. Aan welk kabeltje van de batterijhouder moeten we dit bevestigen om licht te krijgen?

**Antwoord:** natuurlijk ook aan het rode + kabeltje ;)

### Slide 5, Praten en denken

**Vertel:** Op het bord zie je hoe je het LED lampje kunt laten branden door de krokodillenbekjes aan te sluiten op de kabels van de batterijhouder en het LED lampje. Omdat alles goed is aangesloten gaat de stroom de juiste kant op wat ervoor zorgt dat het LED lampje branden kan.

**Vraag:** Wat denken jullie dat er zou gebeuren als je de zwarte kabel (de -) aan zou sluiten op de +, het lange pootje, van het LED lampje?

**Antwoord:** Het lampje zal niet gaan branden omdat de stroom niet goed doorgegeven wordt.

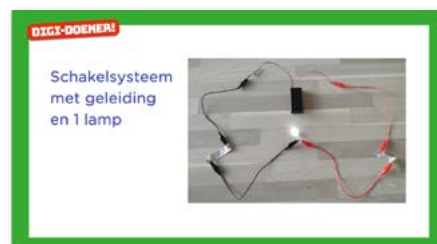


### Slide 6, Praten met de klas

**Vertel:** Je kunt natuurlijk wel meer dan één lampje aansluiten in je schakelsysteem, maar daarvoor moet de stroom doorgegeven worden. Dat noem je geleiden. Er bestaan veel geleiders die de stroom door kunnen geven, maar een geleider die iedereen waarschijnlijk thuis heeft is aluminiumfolie. Kijk maar eens naar het bord, er is nog steeds één LED lampje aangesloten maar nu zit er tussen de twee zwarte en twee rode krokodillenbekjes een stukje aluminiumfolie. Wees niet bang, als je het aluminiumfolie aanraakt voel je geen stroom dus het is veilig!

**Vraag:** Kunnen jullie een manier bedenken waarop je een extra LED lampje aan zou kunnen sluiten?

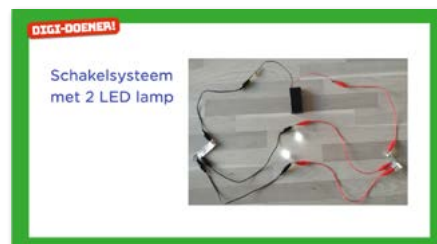
**Antwoord:** Zie volgende afbeelding van de presentatie.



### Slide 7, Praten en denken

**Vertel:** Omdat aluminiumfolie een geleider is, geeft hij de stroom door. Daardoor kun je aan het stukje aluminiumfolie met de zwarte krokodillenbekjes een extra krokodillenbekje aansluiten samen met het tweede LED lampje. Ook moet je een rood krokodillenbekje aansluiten aan het aluminiumfolie en het LED lampje aan het langste pootje. Dan krijgt niet alleen het eerste LED lampje stroom, maar ook het tweede LED lampje.

**Vraag:** Denken jullie dat er nu nog iets aangesloten kan worden in het schakelsysteem?



**Antwoord:** Ja, zolang je het aluminiumfolie gebruikt om de stroom door te geven en je alles goed aansluit kan dat! Zie volgende afbeelding van de presentatie.

### Slide 8, luisteren

**Vertel:** Op het bord zie je een afbeelding van het schakelsysteem van net, maar dan is er een motortje bij aangesloten. Ook het motortje maak je vast met een rood krokodillenbekje (de +) en een zwart krokodillenbekje (de -) en beide zijn ook weer op het aluminiumfolie aangesloten zodat de stroom doorgegeven kan worden. Op de foto zie je ook dat er een kartonnen kruisje op het motortje is gezet, zodat als de stroom aangaat de motor een propellor wordt en je hem ziet draaien.



### ★ TIP

Voor extra uitleg en verdieping kun je dit grappige liedje luisteren, waarin ook wordt uitgelegd hoe een lichtschakelaar werkt! <https://schooltv.nl/video/snapje-stroomkring/#q=stroom>

### Slide 9, Doen

**Vertel:** Nu mogen jullie aan de slag. Pak de knutselspullen die klaar liggen.

Gebruik de rode en zwarte kleurtjes voor het duidelijk aangeven van de + en de - kabels. Je kunt het aluminiumfolie knippen en plakken op het papier waar je de geleiding wilt hebben of pak een grijze kleur om de geleiding te tekenen. Jullie gaan een eigen schakelsysteem ontwerpen. Maak een helikopter met lampjes en een motor met propeller of bedenk en ander apparaatje wat gebruik maakt van stroom. Houdt rekening met de + en - en gebruik de onderdelen die op de lesbrief staan.

Zoals je net zag had het motortje geen draadjes, maar als je een motortje (of andere onderdelen) tekent mag je er gewoon een zwart en rood draadje aan tekenen. Dat is makkelijker bij het ontwerpen van je schakelsysteem. Dat geldt ook voor de andere onderdelen die beschreven staan zoals het luidsprekertje, microfoontje en knopjes. Heb je zelf ideeën voor andere onderdelen? Helemaal goed! Teken (of schrijf) ze er zelf maar bij. Veel plezier!



### BEROEPENSLIDE/ARBEIDSMARKT

#### Slide 10, Praten met de klas

**Vertel:** Een elektricien is iemand die ervoor zorgt dat bijvoorbeeld in jouw huis veilig stroom gebruikt kan worden. Dat de lampen aan kunnen, maar ook dat de telefoons kunnen worden opgeladen als ze met een kabel in het stopcontact



zitten. Als er geen stroom meer is, dan bel je een elektricien en die gaat zoeken waarom er geen stroom meer is en repareert wat er kapot is zodat de stroom het erna weer doet.

## AFRONDING

### Slide 11, Praten met de klas

Bespreek de ideeën die de kinderen gemaakt hebben. Hebben ze moeite gehad met de + en de - ? Hebben ze nieuwe onderdelen bedacht en creatieve apparaten gemaakt? Vonden ze het leuk?

Laat de kinderen, als je tijd over hebt, hun ideeën presenteren in de klas.



## BIJLAGEN VOOR DE LEERKRACHT

Wil je de onderdelen die in de les gebruikt worden kopen om de leerlingen er echt mee aan de slag te laten gaan? Dat kan op verschillende websies zoals lakaanwinkels.nl of conrad.nl.

Batterijhouder

Artikelnummer: 1672620

<https://www.conrad.nl/p/tru-components-sbh-321-3a-batterijhouder-2x-aa-penlite-kabel-1672620>

LED lamp

Artikelnummer: 1573762

<https://www.conrad.nl/p/tru-components-1573762-led-bedraad-wit-rond-10-mm-2800-mcd-25-20-ma-31-v-1573762>

Krokodillenbekjes

Artikelnummer:108489

<https://www.conrad.nl/p/voltcraft-ks-28001-meetsnoerenset-krokodilklem-krokodilklem-028-m-zwart-rood-geel-groen-wit-108489>

Motor

Artikelnummer: 244422

<https://www.conrad.nl/p/brushed-universele-elektromotor-motraxx-xdrive-2427-30-6100-omwmin-244422>