

# STROOMKRING XL

HANDLEIDING VOOR LEERKRACHTEN



powered by **VOLTA**

# Inleiding

Dagelijks verbruiken we elektriciteit, maar toch is elektriciteit een heel abstract begrip. Waar komt elektriciteit vandaan? En wat gebeurt er precies wanneer we thuis de schakelaar induwen en het licht aangaat?

Stroomkring XL illustreert twee aspecten van elektriciteit:

- Elektriciteit stroomt door geleiders in een gesloten kring. Als die stroomkring juist gebouwd is, krijgt de gebruiker (in dit geval de lamp) elektriciteit.
- Elektriciteit kan opgewekt worden door beweging (bij gebruik van de fiets).

Dankzij de extralarge onderdelen is Stroomkring XL zowel educatief als attractief een voltreffer.

In deze handleiding vind je:

- een educatief scenario;
- een spelscenario;
- achtergrondinformatie.

## **Stroomkring XL en de educatieve pakketten van Elektroclub voor leerkrachten (Volta)**

Stroomkring XL sluit aan bij de educatieve pakketten die Elektroclub voor leerkrachten heeft ontwikkeld voor het basisonderwijs (*Hier brandt de lamp*) en de 1<sup>e</sup> graad secundair onderwijs (*Op zoek naar de stroombron, ElektroGREENbox*).

Stroomkring XL kan dan ook gebruikt worden als aanvulling, ter illustratie of ter afsluiting van deze educatieve pakketten.

→ De educatieve pakketten zijn gratis te downloaden via [www.elektroclubvoorleerkrachten.be/boeiende-lessen-techniek](http://www.elektroclubvoorleerkrachten.be/boeiende-lessen-techniek).

# Educatief scenario

## Legende

- 1<sup>e</sup> graad = deze uitleg sluit aan bij de leerstof van de 1<sup>e</sup> graad. Voor de jongeren uit het basisonderwijs is deze materie allicht wat te moeilijk.
- \* = uitbreiding – dit onderdeel is facultatief.
- Alle documenten waarnaar in deze handleiding verwezen wordt, zijn te downloaden via [elektroclubvoorleerkrachten.be/stroomkring-xl-doe-koffer](http://elektroclubvoorleerkrachten.be/stroomkring-xl-doe-koffer).

## Praktisch

- Zorg voor een ruim klaslokaal.
- Maak de stroomkring in het midden van de ruimte; de leerlingen staan of zitten rondom de kring.
- Splits de leerlingen op in groepjes en wijs elk groepje toe aan één onderdeel van de stroomkring.
- Stel ook de banner van Elektroclub op als daar voldoende ruimte voor is.
- Dit traject neemt standaard één lesuur in beslag. Je kan de oefeningen inkorten of uitbreiden.
- Je kan de stroomkring met of zonder fiets gebruiken.

## Vooraf

Zet alle onderdelen van de stroomkring apart in de ruimte.

### **Je gebruikt de fiets.**

Zet de automaat op de batterij aan én plug de fiets in de batterij.

*Door deze handelingen beginnen de lampen niet onmiddellijk te branden als de schakelaar wordt ingedrukt. Pas na enkele trapbewegingen geven de lampen licht.*

*Deze opstelling met de fiets suggereert met andere woorden dat de batterij leeg is en dat ze weer wordt opgeladen als iemand fietst.*

### **Je gebruikt de fiets niet.**

Zet de automaat op de batterij. De batterij is meteen bruikbaar.

De fiets gebruiken heeft twee voordelen:

- het principe van de opwekking van elektriciteit door beweging wordt zichtbaar;
- de batterij wordt dankzij de beweging (extra) opgeladen en kan langer gebruikt worden.

## De start - Onderdelen herkennen, benoemen - Groepjes vormen

Vraag aan de leerlingen wat ze zien en of ze elk onderdeel kunnen benoemen.

Antwoord: een fiets, 2 lampen, elektriciteitsdraden, een schakelaar, een batterij.

---

Vraag aan de leerlingen om groepjes te maken en bij 'hun' favoriete onderdeel te gaan staan. Zorg ervoor dat bij elk onderdeel ongeveer even veel leerlingen staan.

---

Vertel vervolgens dat dit de onderdelen van een **stroomkring** zijn.

Elke stroomkring bestaat uit (algemene benaming) een stroombron, een verbruiker, een schakelaar en geleiders.

---

Vraag: welke groep staat bij de stroombron (= de batterij), de verbruiker (= de lampen), de schakelaar (= de lichtschaakelaar) en geleiders (= de stroomdraden).

---

Vraag: wat doet de fiets? Die hebben we nog niet vermeld.

Vertel: die heeft een belangrijke rol. Straks wordt dit wel duidelijk.

Tip van de sluier: dankzij de fiets wordt elektriciteit opgewekt.

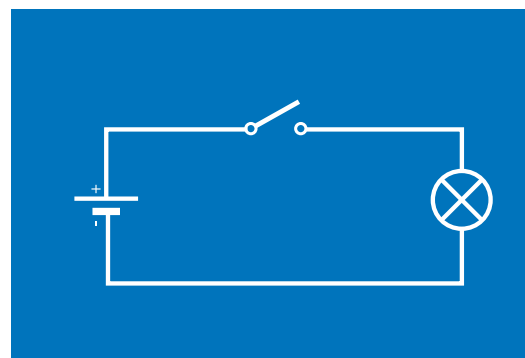
---

## Een stroomkring bouwen - fase 1: het schema met symbolen

Vertel: we willen de lamp laten branden. Dat kan door een stroomkring te bouwen. Dat doen elektriciens elke dag. Maar de kringen die zij maken zijn niet zo zichtbaar, want de elektriciteitsleidingen liggen onder de grond, in de muren en plafonds. Elektriciens beginnen niet zomaar te bouwen, ze volgen altijd een schema op papier. Dat gaan wij nu ook eerst doen.

---

Geef aan elk groepje het schema 'Stroomkring met één lamp' (te downloaden: PLAN 1 – stroomkring met één lamp).



Het schema bevat symbolen:

Vraag: welk symbool heeft 'jouw' onderdeel?

Maak hiervoor gebruik van de symbolenkaart (te downloaden: SYMBOLENKAART 1).  
(suggestie: steek een kaart in de lucht en vraag welke groep voor welk symbool staat).



'1<sup>e</sup> graad':

Laat de symbolen voor spanning, stroomsterkte en vermogen zien.

Vraag: op welk onderdeel hebben de symbolen betrekking?

Maak hiervoor gebruik van de symbolenkaart (te downloaden: SYMBOLENKAART 2)

Antwoord: volt – batterij / ampère – de volledige kring als die gesloten is / watt – de lampen.



## Een stroomkring bouwen – fase 2: de kring bouwen

Opdracht aan de jongeren:

- plaats jouw onderdeel op de plek die het plan aangeeft / verbind het op de juiste manier met de andere onderdelen;
- ga opzij staan als je klaar bent.

### De fiets wordt niet gebruikt

Als alle jongeren gedaan hebben, moet de lamp branden.

*Brandt de lamp niet?*

Opdracht aan de jongeren: check of jouw onderdeel goed geplaatst is – komt de plaatsing overeen met wat op het schema staat?

Optie: vraag de groepjes om van onderdeel te switchen. Dan kijken ze met een frisse blik naar het werk van de anderen en zien zo gemakkelijker waar het fout gelopen is.

(Enkele mogelijkheden waarom de lamp niet brandt:

- de schakelaar staat open;
- de draden zijn niet goed bevestigd aan de klemmen.)

## Een stroomkring bouwen – fase 3: de batterij opladen

**Enkel als de fiets gebruikt wordt!**

Vraag: waarom brandt de lamp niet? Is er een fout gemaakt? Of is er een andere reden?

Vertel: de fiets is nu belangrijk. Door te fietsen is het mogelijk elektriciteit op te wekken. Die opgewekte elektriciteit gaat naar de batterij.

---

Vraag: hebben we te maken met een gewone batterij of een oplaadbare batterij?

Antwoord: een oplaadbare batterij.

Verwijs naar de dynamo op elke fiets en leg uit hoe die de fietslamp laat branden.

---

Vraag: waar vind je de dynamo op deze fiets?

Antwoord: het 'bakje' aan de fiets is hier de dynamo.

---

Vraag iemand om te fietsen tot de lamp brandt.

### **Brandt de lamp niet?**

Opdracht aan de jongeren: check of jouw onderdeel goed geplaatst is – komt de plaatsing overeen met wat op het schema staat?

Optie: vraag de groepjes om van onderdeel te switchen. Dan kijken ze met een frisse blik naar het werk van de anderen en zien zo gemakkelijker waar het fout gelopen is.

(Enkele mogelijkheden waarom de lamp niet brandt:

- de schakelaar staat open;
- de draden zijn niet goed bevestigd aan de klemmen.)

### **De lamp brandt**

Concludeer: al fietsend wek je elektriciteit op. Fietsen is bewegen, we kunnen dus zeggen dat we dankzij beweging elektriciteit kunnen opwekken.

---

## Na afloop van dit deel

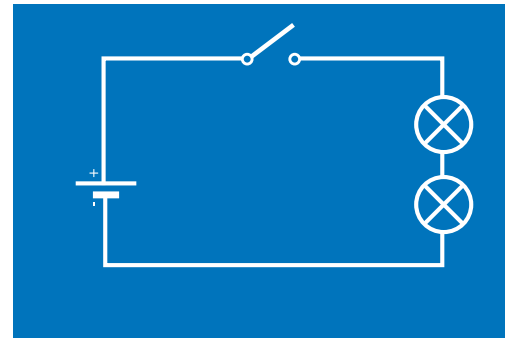
Plug je de fiets uit.

## \* Een stroomkring in serie

*Alleen als de stroomkring goed is opgebouwd.*

Opdracht aan de jongeren: zet ook de tweede lamp in de kring.

Geef hiervoor aan elk groepje het schema 'Serie met twee lampen' (te downloaden: PLAN 2 – serieschakeling met twee lampen).



Volg voor de bouw de instructies van hiernaast.

Vraag: branden deze lampen even hard als daarnet?

*Antwoord: de twee lampen branden minder hard dan de ene daarnet.*

Vraag: hoe komt dat?

*Antwoord: er branden nu twee lampen – er zijn nu twee verbruikers.*

Opdracht aan de jongeren: haal één lamp uit de kring en laat de kring open.

Vraag: wat zie je nu?

*Antwoord: de andere lamp werkt niet meer.*

Vertel: de opstelling waarbij twee lampen achter elkaar staan, noemen we een serieschakeling.

De spanning wordt bij deze opstelling verdeeld over twee lampen.

Ander kenmerk van een serieschakeling: als één lamp stuk gaat (of verwijderd wordt), werkt er geen enkele meer.

Vraag: hoe komt dat?

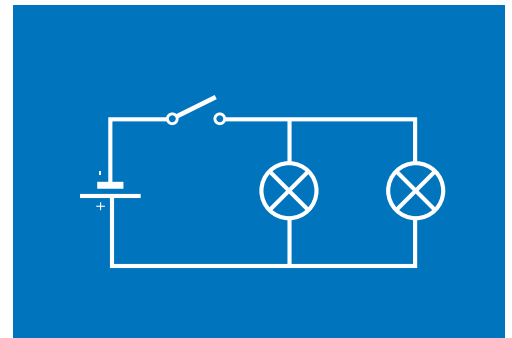
*Antwoord: de stroomkring is onderbroken.*

Vertel: oudere kerstverlichting is een typisch voorbeeld van een serieschakeling. Als er één lampje stuk is, brandde er geen enkel lampje meer.

### \* Een parallelschakeling bouwen

Vertel: we gaan nu de stroomkring een beetje anders bouwen. We gaan er nu voor zorgen dat de twee lampen even hard kunnen branden.

Deel het stroomschema 'stroomkring parallel' uit (te downloaden PLAN 3: parallelschakeling).



Opdracht aan de jongeren: Bouw de stroomkring volgens het schema.

Zorg ervoor dat beide lampen branden.

Vraag: wat zie je nu?

Antwoord: *beide lampen branden harder dan bij de serieschakeling.*

Concludeer: door de vertakking krijgt elke verbruiker de volledige spanning van de spanningsbron.



## \* Geleiders en isolatoren

Vertel: elektrische stroom verplaatst zich en zoekt altijd de gemakkelijkste weg. Sommige materialen laten stroom gemakkelijk door, andere 'werken tegen'. Materialen die stroom doorlaten noemen we geleiders, materialen die tegenwerken noemen we isolatoren.

---

Opdracht aan de jongeren: kijk naar de stroomkring, wat is de geleider?

*Antwoord: de stroomdraden.*

Zie je ook een isolator?

*Antwoord: plastic isolatiemateriaal rond de stroomdraad.*

---

Test verschillende geleiders en isolatoren.

- Zorg voor bijkomend materiaal, een stuk hout, plastic, een porseleinen bord, koperdraad, een muntstuk, ...
  - Gebruik de opstelling van een serieschakeling met twee lampen, maar haal één lamp uit het circuit. Op die lege plek worden de verschillende voorwerpen getest.
  - Neem de uiteinden van de stroomdraden (de krokodillenklemmen) en bevestig ze op het voorwerp.
  - Vraag: wat is dit voorwerp, een isolator of een geleider?
  - Als de lamp brandt: een geleider, anders een isolator.
- 

Concludeer: Hout, porselein, plastic, ... zijn isolatoren. Ze houden elektriciteit tegen. Ze zijn ook belangrijk ter bescherming (bijvoorbeeld plastic handgrepen voor tangen). Metalen zijn geleiders. Pas dus op met metalen voorwerpen!

---

## Na afloop

Zet je de automaat af om te voorkomen dat de batterij stroom verbruikt.

# Spelscenario

Zo maakt u van Stroomkring XL een spannend spel.

1. Plaats de stroomkring op de speelplaats.
2. Stel ook de banner van Elektroclub op.
3. Zorg voor minstens een extra begeleidende leerkracht.
4. Zorg voor een bord met krijt, waarop de tijden van de deelnemers kunnen genoteerd worden. Zorg ook voor een chronometer.
5. Laat iedereen meespelen (kinderen, ouders, grootouders).
6. Zorg voor een korte introductie. Gebruik voor deze introductie informatie uit deze handleiding. Je kiest zelf op welke onderdelen u dieper ingaat, afhankelijk van het publiek. Zorg ervoor dat de introductie zo interactief mogelijk is. Focus niet te veel op details en hou deze hoofdlijnen aan:
  - a. onderdelen van de stroomkring benoemen: elektriciteit stroomt in een kring;
  - b. duiden waarom de fiets er staat: elektriciteit moet opgewekt worden.
7. Het spel zelf:
  - a. Werk met 3 vrijwilligers of 3 groepjes vrijwilligers (maximaal 4 personen per groepje). Je vraagt vrijwilligers uit het publiek.
  - b. Een van hen wordt straks de winnaar van het spel.
  - c. Leg 3 stroomschema's met de rugzijde naar boven (te downloaden: PLAN 4 spel).
  - d. Laat elke persoon/elk groepje één schema kiezen.
  - e. Laat de persoon of groep de schema's niet bekijken, maar hou ze zelf bij.
  - f. Leg de spelregels uit: bouw het schema na en laat de lamp branden door te fietsen. De tijd gaat in zodra de persoon/het groepje het schema krijgt en stopt zodra de lamp brandt.
  - g. Wie het snelst de lamp laat branden, is de winnaar.
  - h. Noteer van elke persoon/elk groepje de tijd op het krijtbord.
  - i. Wijs tot slot de winnaar aan.
8. Sluit af met te verwijzen naar de banner: wie meer wil weten over elektriciteit of elektrische richtingen, kan terecht op [www.elektroclub.be](http://www.elektroclub.be). Jongeren kunnen er het interactieve SHOCK boek gratis bestellen.

# Achtergrondinformatie

## Waar komt elektriciteit vandaan?

Het lijkt simpel: je steekt een elektrisch apparaat in het stopcontact en het apparaat werkt dadelijk. Maar elektriciteit zit niet zomaar in het stopcontact. Het moet eerst **opgewekt** worden en dat gebeurt – onder andere – door beweging.

Het opwekken van elektriciteit is het gemakkelijkst uit te leggen aan de hand van een fietsdynamo. Die zet beweging om in elektriciteit, of *verandert* beweging in elektriciteit. Daarom noemen we de dynamo een alternator.

Wanneer je trapt en je fietswiel ronddraait, draait ook het rad van de dynamo. In elke dynamo zit een magneet die ronddraait in een koperen spoel. De magneet is verbonden met een as, die in beweging wordt gezet wanneer de fietswielen draaien. Die draaiende magneet zorgt voor een magnetisch veld dat ladingen doet bewegen. En ladingen die bewegen, dat is elektriciteit! Omdat er aan de dynamo stroomdraadjes zitten die rechtstreeks verbonden zijn met het fietslicht en dit dus een gesloten kring vormt, gaat de lamp branden. Hoe sneller de beweging, hoe meer stroom. In elektriciteitscentrales wordt hetzelfde principe gebruikt, met enorme dynamo's die generatoren genoemd worden.

## Waar gaat de elektriciteit naartoe?

Door te fietsen wek je elektriciteit op. Maar waar gaat die opgewekte elektriciteit naartoe?

*De fiets is via een snoer aangesloten op de batterij. Die batterij slaat hier elektriciteit op.*

Een **opgeladen batterij** zorgt voor 'chemische vonken' die elektriciteit opwekken. In een batterij gebeurt een chemische reactie: elektronen stromen van de minpool door de stroomkring naar de pluspool. Deze reactie wekt met andere woorden elektrische stroom op.

Een batterij is dus eigenlijk een vaatje waarin energie opgeslagen is.

Er zijn ook **herlaadbare batterijen**. Wanneer die leeg zijn, kan je ze opnieuw 'vullen' met energie.

## Over volt, ampère en watt

### **V = volt = de eenheid van spanning (symbool=U)**

Stroom heeft een spanning, die wordt uitgedrukt in volt. Een batterij heeft een lage spanning (bijvoorbeeld 1.5 of 4.5 V), een stopcontact een middelgrote (220 V) en een elektriciteitskabel een hoge (400.000 V). Hoe hoger de spanning, hoe gevaarlijker. Deze batterij heeft een spanning van 12 V.

### **A = ampère = de eenheid van stroomsterkte (symbool=I)**

Als de stroomkring gesloten wordt, gaat de stroom vloeien. Stroom heeft dan een sterkte. Hiermee wordt de hoeveelheid elektriciteit per seconde gemeten. Te vergelijken met de hoeveelheid water die in een rivier stroomt. De sterkte van stroom wordt aangegeven in ampère. De stroomsterkte in deze kring bedraagt 70 A.

### **W = watt = de eenheid van vermogen (symbool=P)**

Het vermogen van een verbruiker komt overeen met de hoeveelheid energie die per tijdseenheid wordt verbruikt. Het vermogen wordt uitgedrukt in watt. Het vermogen van de lampen bedraagt 20 W.

Meer achtergrondinformatie vindt u in **Shock** en de educatieve pakketten *Hier brandt de lamp* (3<sup>e</sup> graad basisonderwijs), *Op zoek naar de stroombron en ElektroGREENbox* (1<sup>e</sup> graad secundair onderwijs). Shock en de educatieve pakketten kan je gratis bestellen of downloaden via [www.elektroclubvoorleerkrachten.be/boeiende-lessen-techniek](http://www.elektroclubvoorleerkrachten.be/boeiende-lessen-techniek).