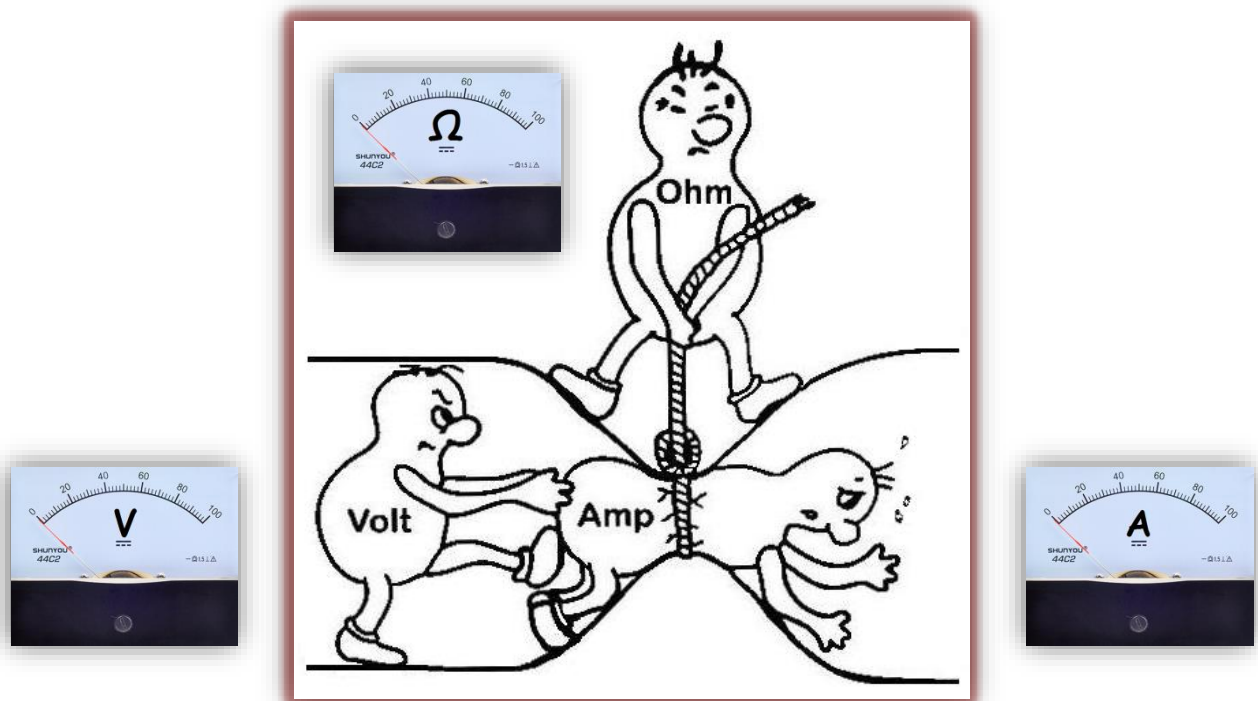


# Praktische Sector Oriëntatie

## PIE

### Elektrotechniek leerjaar 2



Basis, Kader en GI/TI.

**PIE** staat voor **P**roduceren, **I**nstalleren en **E**nergie.

Elektrotechniek is een onderdeel van **E**nergie.

## Inleiding

Wegens de beperkte tijd welke beschikbaar is voor PSO PIE klas 2 is het les materiaal van Techni Science te uitgebreid. De leerlingen gaan wel direct aan de slag, maar er zit nog te veel theorie in. Op zich is het materiaal prima, maar bij mij hebben ze maar 80 minuten.

Voorafgaand aan de les is het goed de leerlingen even op het volgende te wijzen.

- Gebruik van de voeding.
- Aan het einde van de les een voeding, 2 verbindingsstukken en een lampje opbouwen om te laten zien dat de voeding nog werkt.
- Na de les alles op de juiste plek terug in de doos.
- Het antwoordblad inleveren bij de docent.
- 

Onze school bezit 4 van deze elektro setjes (LK7325), daarnaast ook 4 setjes voor pneumatiek (Festo) en de bedoeling is dat er 4 robotarmpjes komen. Per set kunnen 2 leerlingen werken en is dus geschikt voor totaal 24 leerlingen. Ik hoop dat de groepen niet zo groot zijn, want er zal best veel begeleiding nodig zijn.

Momenteel overweeg ik nog om vier multimeters aan te schaffen voor het meten van spanningen mede als voorbereiding op wat PIE elektro te bieden heeft.



## Inhoud

Inleiding .....	2
Symbolen en Schema's .....	4
Voeding, Lampje en Schakelaar .....	5
Geleiders en isolatoren. ....	8
Serie schakeling en spanning.....	9
Serie schakeling en stroom.....	11
Parallel schakeling en spanning.....	12
Elektromagnetisme. ....	13
Elektromotor. ....	13




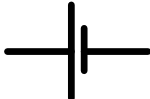


## Symbolen en Schema's

Hiernaast zie je hoe je met draden een lampje aansluit op een batterij. Wanneer de batterij vol en het lampje niet stuk is zal het lampje branden.

Het is niet handig wanneer we alles tekenen zoals het er uitziet. In de techniek worden symbolen gebruikt om duidelijk te maken welke onderdelen gebruikt en hoe ze aangesloten worden.

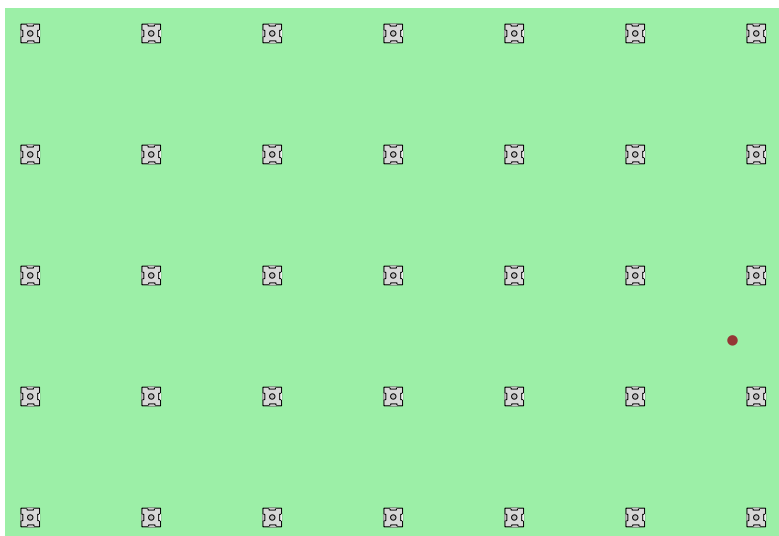
Hieronder en hieronder kun je zien welke symbolen voor een lamp en een batterij gebruikt worden.

Naam	Afbeelding	Symbol
Lampje		
Batterij		

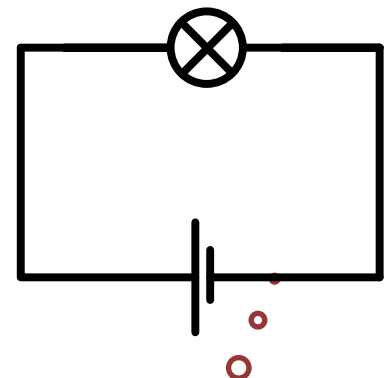
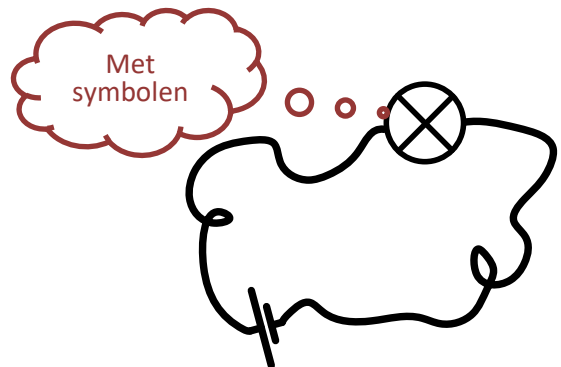
In een schema tekenen we de draden recht en zoveel mogelijk haaks. Hiernaast staat het schema zoals dat in de praktijk gebruikt wordt.

Tijdens deze les ga je de schakelingen ook zelf maken. In de box die de docent je geeft zit alles wat je nodig hebt.

**Open de box en zet de grote groene plaat op de tafel.**



Op deze plaat, we noemen dat vanaf nu **de basis**, kun je eenvoudig elektrische onderdelen plaatsen. Die onderdelen zitten in de andere bak.



## Voeding, Lampje en Schakelaar

Tijdens deze les gebruik je geen batterij maar een adapter met een aansluitmodule.

De adapter krijg je van de docent wanneer je de eerste schakeling opgebouwd hebt.

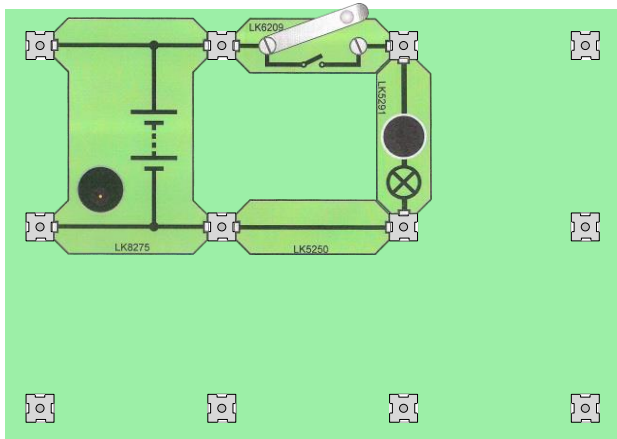
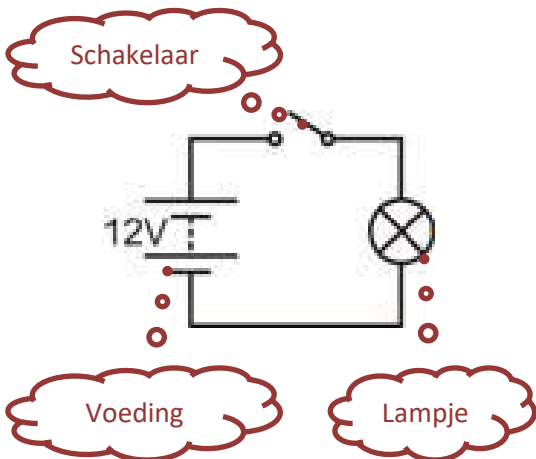
Hiernaast staat het schema van de schakeling die je moet maken.

De onderdelen die je moet gebruiken zitten in de box.

Let goed op de voeding. Zorg er voor dat de plus boven zit.

Hiernaast kun je zien welke onderdelen je moet gebruiken en kun je zien waar ze geplaatst moeten worden.

Kijk goed welke onderdelen je moet gebruiken.



**Maak de schakeling zoals hiernaast afgebeeld is.**

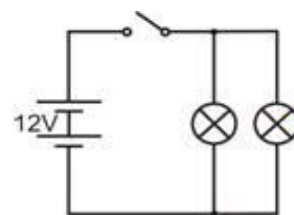
**Wanneer dat klaar is vraag je de docent om een adapter.**

**Test de schakeling!**

**Invullen 01.**

**Vul in je antwoordblad in of de lamp helder/zwak of heel zwak brandt.**

Hiervoor staat het schema van de volgende schakeling.



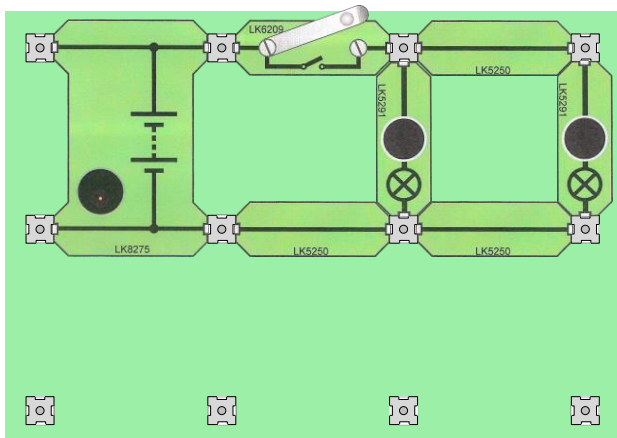
Hiernaast kun je zien welke onderdelen je moet gebruiken en kun je zien waar ze geplaatst moeten worden.

**Maak de schakeling zoals hiernaast afgebeeld is.**

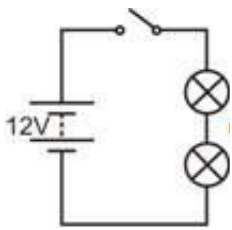
**Test de schakeling.**

**Invullen 02**

**Vul in je antwoordblad in of de lampen helder/zwak of heel zwak branden.**



Hieronder staat het schema van de volgende schakeling.



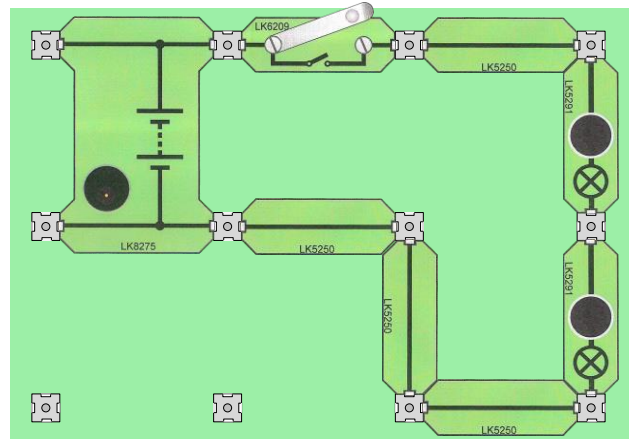
Hiernaast kun je zien welke onderdelen je moet gebruiken en kun je zien waar ze geplaatst moeten worden.

**Maak de schakeling zoals hiernaast afgebeeld is.**

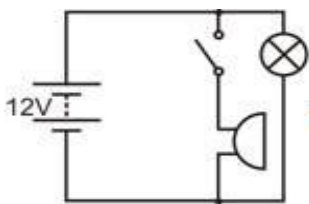
**Test de schakeling.**

### Invullen 03

**Vul in je antwoordblad in of de lampen helder/zwak of heel zwak branden.**



Hieronder staat het schema van de volgende schakeling.



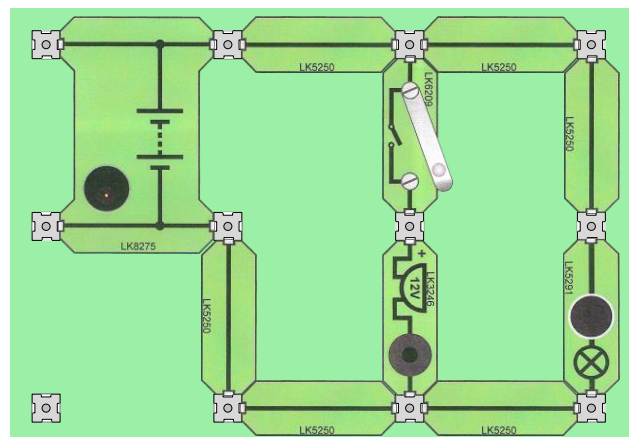
Hiernaast kun je zien welke onderdelen je moet gebruiken en kun je zien waar ze geplaatst moeten worden.

**Maak de schakeling zoals hiernaast afgebeeld is.**

**Test de schakeling.**

### Invullen 04

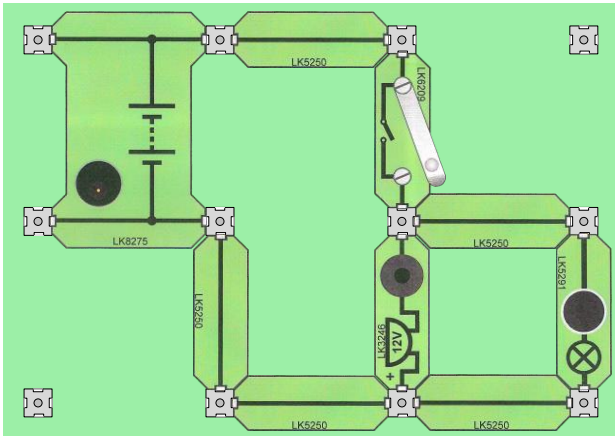
**Vul in je antwoordblad in of de schakelaar de lamp of de zoemer bedient.**



Door 1 verbindingsstripje weg te halen en 1 verbindingsstripje te verplaatsen, kun je het zo maken dat de lamp en de zoemer gelijktijdig bediend worden.

**Probeer de schakeling zo te maken dat de schakelaar de lamp en de zoemer bedient.**

Op de volgende pagina staat de oplossing.

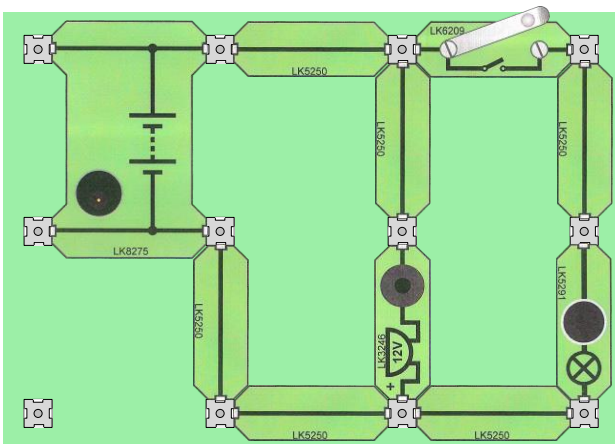
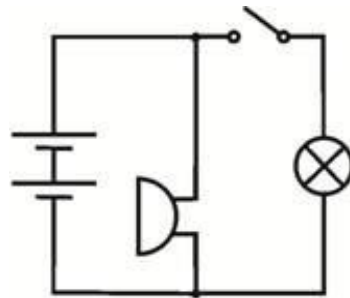


Met de hiernaast staande schakeling worden de zoemer en de lamp gelijktijdig bediend.

Het gaat veel sneller en het is veel gemakkelijker om te 'beschrijven' wat er in een schakeling zit als je een schema met symbolen gebruikt.

Je moet wel standaard symbolen gebruiken, maar dan begrijpt men wereldwijd hoe de schakeling er uit ziet.

Hieronder staat het schema van de volgende schakeling.



**Maak de schakeling zoals hiernaast afgebeeld is.**

**Test de schakeling.**

**Invullen 05**

**Vul in je antwoordblad in welk onderdeel door de schakelaar bediend wordt.**



## Geleiders en isolatoren.

Er zijn vele verschillende soorten materialen om ons heen. Ze gedragen zich op verscheidene manieren.

Eén verschil is dat sommige elektriciteit doorlaten, andere niet.

**Materialen die elektriciteit doorlaten, worden geleiders genoemd.**

**Materialen die geen elektriciteit doorlaten, worden isolatoren genoemd.**

**Maak eerst een schakeling dat een 12 V gloeilamp laat branden om te testen of de componenten werken.**

Hiernaast staat het schema daarvan.

**Controleer of de lamp brandt.**

Om te kunnen controleren of een materiaal een geleider of isolator is, vervang je het verbindingsstripje zoals in het volgende schema getekend is.

**Plaats verschillende materialen op de opening en controleer of de lamp dan brandt.**

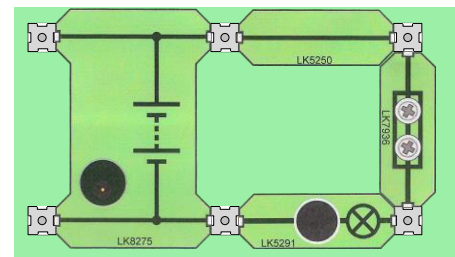
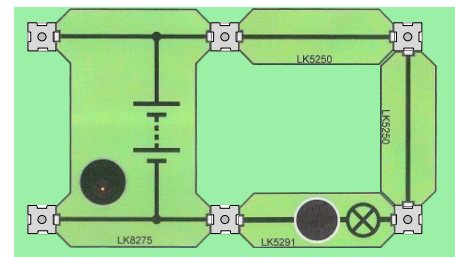
**Probeer de volgende materialen...**

**Aluminiumfolie, papier, hout, kunststof, koper, lucht, lood, potloodvulling (grafiet), muntstuk, stukje doek, plastic pen. en eventueel andere materialen.**

Je kunt de materialen dus verdelen in GELEIDERS en ISOLATOREN.

### Invullen 06

**Vul in je antwoordblad de tabel in. Schrijf de materialen die de lamp laten branden in de kolom GELEIDERS en schrijf de andere materialen in de kolom ISOLATOREN.**

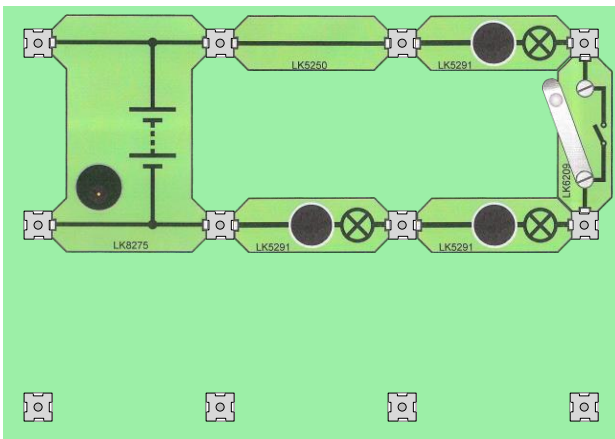
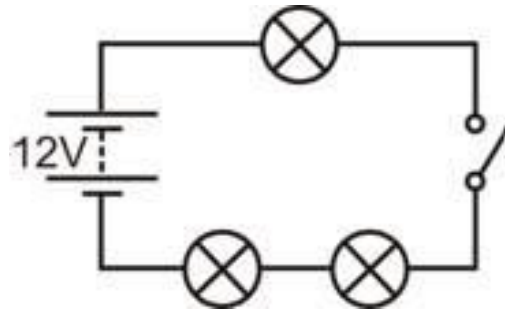




## Serie schakeling en spanning.

Wanneer meerdere lampen aangesloten worden, kunnen ze op verschillende manieren aangesloten worden.

Dat kan in serie of parallel zijn of een combinatie van deze twee. Zoals je zult zien zijn grote verschillen tussen de aansluitingen.



De bovenstaande onderdelen zijn in SERIE geschakeld. Alles is in één lijn achter elkaar aangesloten.

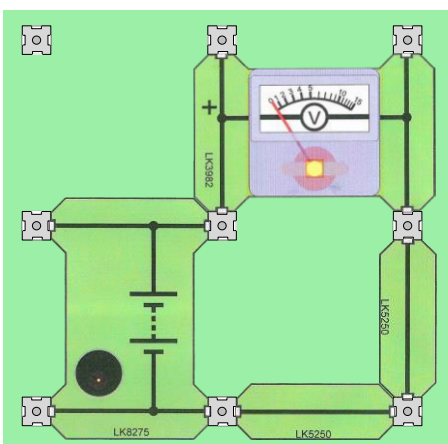
**Bouw de schakeling op volgens het schema.**

**Controleer of de lampjes branden wanneer de schakelaar bediend wordt.**

**Invullen 07**

**Vul in je antwoordblad in of de lampen helder/zwak of heel zwak branden.**

**Beschrijf wat gebeurt wanneer de lampjes branden en je er ééntje losdraait?**



Op een stopcontact staat een spanning van 230 Volt. Van jongs af aan heb je geleerd daar niet mee te spelen. Wat is nou eigenlijk spanning? Spanning is de elektrische druk om elektriciteit (elektronen) te laten bewegen.

Hoe hoger de spanning des te meer druk. Maar stroom gaat niet overal doorheen, zoals je gezien hebt bij een eerdere meting.

Er zijn dus geleiders nodig om de stroom te laten lopen.

**Bouw de hiernaast staande schakeling op.**

**Invullen 08**

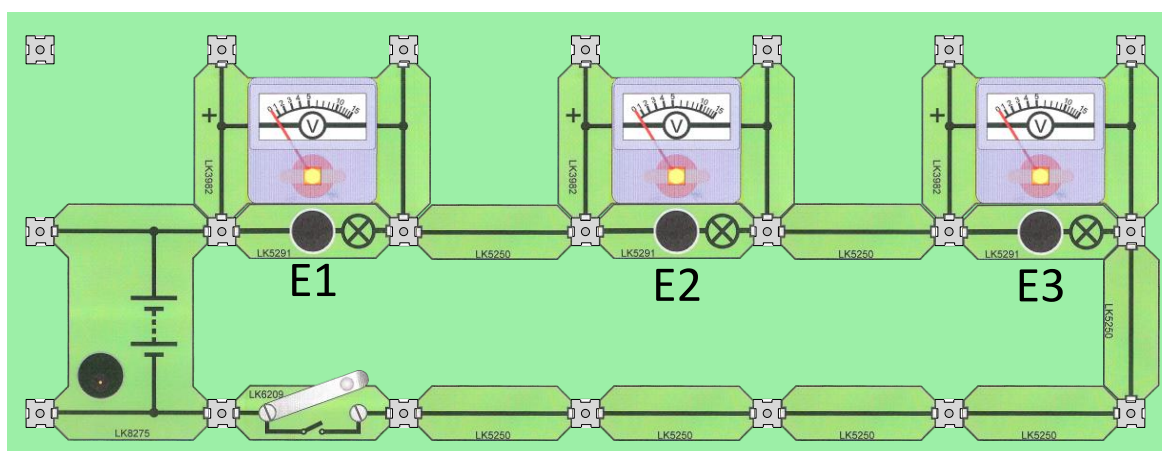
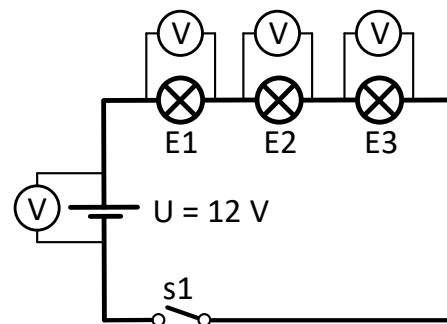
**Vul in je antwoordblad de spanning in die je meet.**

Wanneer het goed is meet je ongeveer 12 Volt gelijkspanning. Dat is een veilige spanning. Op een stopcontact staat 230 Volt. Dat is een gevaarlijke spanning.

In de vorige meting met 3 lampen heb je kunnen zien dat de lampen zwak branden. Dat komt omdat ze de spanning van 12 Volt moeten verdelen. Hoeveel er per lamp overblijft ga je meten volgens het hiernaast staande schema.

Omdat je maar één Voltmeter hebt, moet je die tijdens het meten verplaatsen.

**Bouw de onderstaande schakeling en plaats de Voltmeter boven lamp E1.**



### Invullen 09

**Schrijf de gemeten waarde in de tabel van je antwoordblad.**

**Schakel de lampen uit en plaats de Voltmeter naar lamp E2 en vul de gemeten waarde in.**

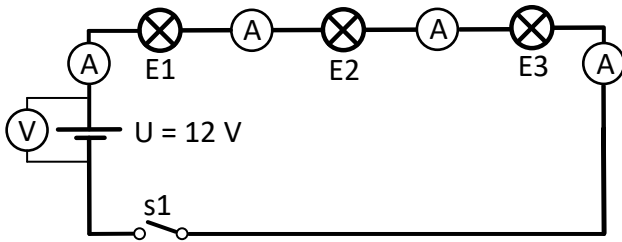
**Evenzo met lamp E3.**

**Bereken de som van de gemeten spanningen en schrijf die ook in de tabel.**

### Conclusie:

Wanneer je de spanningen van de verschillende lampen bij elkaar optelt, krijg je de voedingsspanning.

## Serie schakeling en stroom.



Het is goed om elektrische apparaten uit te schakelen wanneer ze niet gebruikt worden.

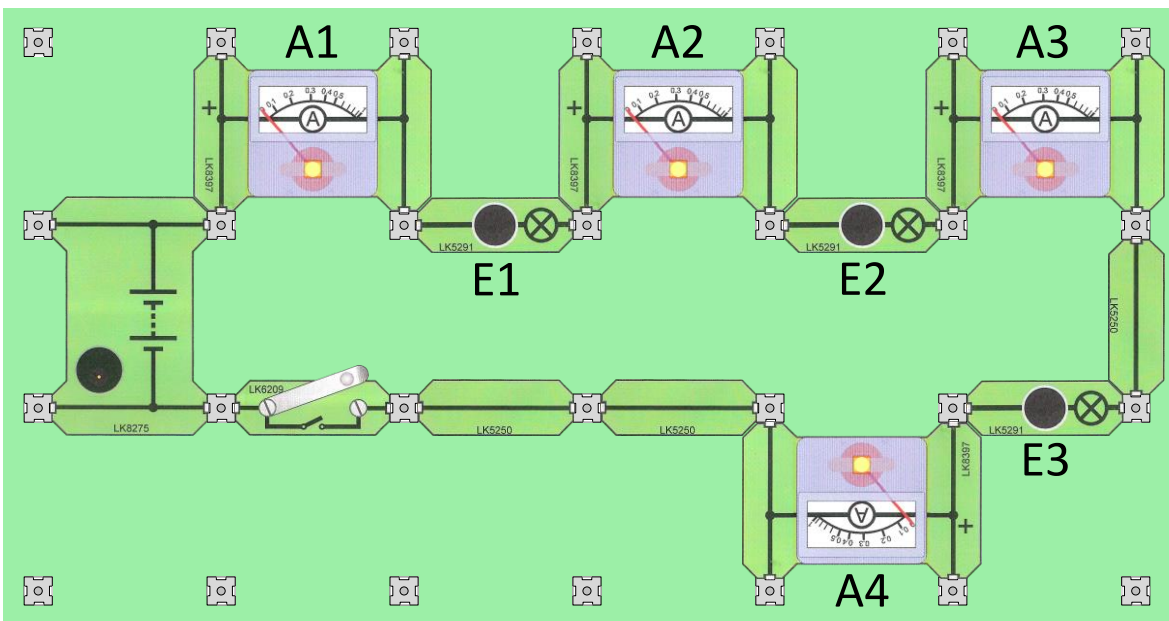
Volgens veel mensen neemt een lamp namelijk stroom. Dat gaan we natuurlijk controleren.

Stroom meet je met een Ampère meter. In het schema hiernaast zijn er vier getekend. Zoveel hebben we niet, dus moeten we de Ampère meter telkens verplaatsen.

Wanneer je meter A1 plaatst, dan moet je voor de andere Ampère meters een verbindingsstukje plaatsen.

**Voordat je de schakeling mag testen moet je deze door de docent laten controleren!**

**Bouw de schakeling op. Voor A2 en A3 moet je een verbindingsstripje gebruiken.**



**Volg de aanwijzingen van de docent voor het meten van alle vier de stromen.**

### Invullen 10

**Schrijf de gemeten waarden in de tabel van je antwoordblad.**

**Schakel de lampen uit en plaats de Ampère meter van A1 naar plaats A2, het stripje van A2 naar A1 en vul de gemeten waarde in.**

**Evenzo met lamp A3 en A4.**

## Parallel schakeling en spanning

Een parallel schakeling heeft andere eigenschappen dan een serie schakeling. In een parallel schakeling is elk onderdeel direct op de voeding aangesloten.

**Bouw de gegeven schakeling op.**

**Gebruik twee meetsnoeren om de Voltmeter aan te sluiten op lampje E1**

**Druk op de schakelaar en lees af hoe groot de spanning over lampje E1 is.**

Je moet ook de spanningen over de andere twee lampjes meten. Je hoeft daarvoor alleen maar de draden die nu aangesloten zijn op E1 aan te sluiten op E2 en na het meten op E3.

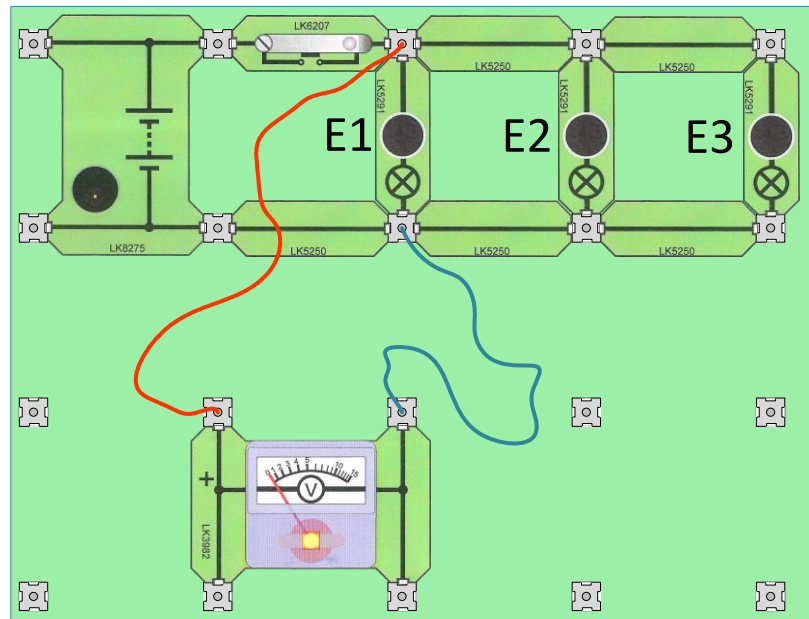
### Invullen 11

**Meet de spanningen over de lampen en vul de gemeten waarden in op je antwoordblad.**

Als het goed is staat op alle lampen ongeveer dezelfde spanning.

### Invullen 12

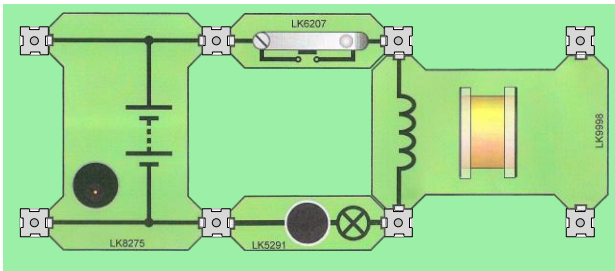
**Schrijf op het antwoordblad wat er gebeurt wanneer je telkens maar één lampje losdraait.**



## Elektromagnetisme.

Elektriciteit kan op veel manieren gebruikt worden. Een lampje zet elektriciteit om in warmte en licht, maar je kunt elektriciteit ook gebruiken om een magneet te maken.

Elke draad waar een stroom door loopt is een beetje magnetisch. Je kunt het magnetisme sterker maken door een draad op een klosje te winden. We noemen dat een spoel.



**Bouw de gegeven schakeling op.**

**Zet een kompas naast de spoel en draai het bord zo, dat de kompasnaald wijst naar de opening van de spoel.**

**Druk op de schakelaar en bekijk wat er gebeurt. laat de schakelaar los en herhaal dit een aantal malen.**

**Invullen 13**

**Schrijf wat er verandert op je antwoordblad.**

Beweeg een magneet in de buurt van het kompas.

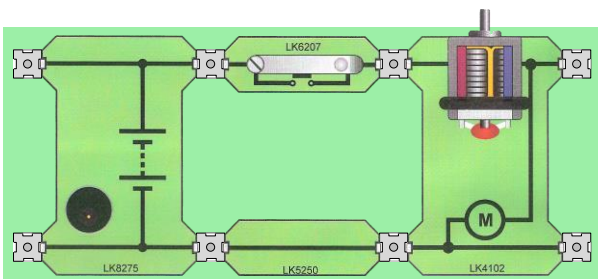
**Invullen 14**

**Schrijf wat er verandert op je antwoordblad.**

Een spoel waar een stroom door loopt is de basis van een elektromotor.

## Elektromotor.

Elektromotoren worden veel gebruikt. In een elektrische auto zitten bijvoorbeeld verschillende elektromotoren.



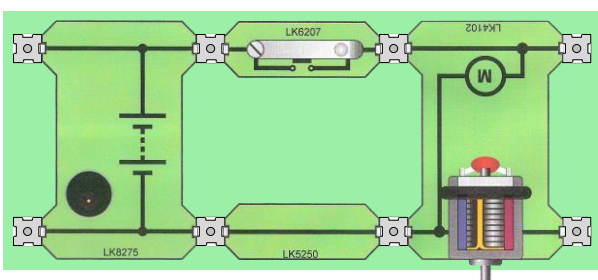
**Bouw de schakeling op zoals hiernaast getekend is**

**Bekijk wat het verschil is tussen beide schakelingen.**

**Invullen 15**

**Schrijf wat het verschil tussen de schakelingen is op je antwoordblad.**

**Invullen 16.**



**Waarvoor zouden in een elektrische auto elektromotoren gebruikt kunnen worden?**

**Bedenk er minstens 5.**

## Producersen, Installeren en Energie

Producersen, Installeren en Energie is dé richting voor jongeren die het leuk vinden om installaties aan te leggen en die graag met machines en gereedschappen werken.

Bij deze richting horen onder andere de volgende beroepen:

- Monteur elektrotechniek
- Instrumentenmaker
- Lasser
- Machinebouwer
- Monteur werktuigkundige installaties (o.a. gas, water, CV, dakbedekking)
- Onderhoudsmonteur
- Monteur mechatronica