



2016 - 2017



# -project koffiezet techniek



## Inhoudsopgave

Voorwoord .....	3
STEM onderwerp: koffiezetapparaat .....	4
Is alles wel zo veilig als het lijkt? .....	4
1. Proef: smeltzekering.....	7
2. Onderzoek: aarding/aardleiding .....	11
3. Onderzoek Bimetaal.....	14
4. Praktische opdracht: Safety first.....	18
5. Zelfevaluatie .....	22
Beoordeel jezelf Opdracht koffiezet .....	22
6. Summatieve Evaluatie: Veiligheden .....	23
Stel zelf je toets samen a.d.h.v de volgende voorbeelden. ....	23

## Voorwoord

In deze bundel wordt gewerkt met enkele symbolen die een aantal typische houdingen van wetenschappers, ingenieurs en technici duidelijk maken. Een overzicht van deze symbolen vinden jullie hieronder.

Exploreren	Onderzoek / Ontwerp	Verklaren / Maken	Ruimer Kijken / Verbeteren
			
Verkennen, zich verwonderen, vragen stellen, behoeften of eisen detecteren...	Nadenken, hypothese opbouwen, variabelen onderzoeken, antwoorden zoeken, ontwerpen...	Resultaten, begrijpen, verklaren met model, maken, werkt het...	Verbeteren van het concept, in verband brengen met, klopt dit met wat we al weten? voorspellen, opnieuw dromen...

# STEM onderwerp: koffiezetapparaat

Voorkennis:

- Open- en gesloten kring
- Schakelaar, bron, verbruiker
- Serie- en parallelschakeling
- Begrippen spanning, stroom
- Monteren en demonteren van een elektrische kring

## Technology

### Is alles wel zo veilig als het lijkt?

In het Engelse Blackpool vecht een man voor zijn leven nadat hij zijn nek brak tijdens een ritje op een rollercoaster. 'We weten niet hoe dit kon gebeuren', zegt de woordvoerder van het attractiepark



[www.youtube.com/watch?v=h\\_lcZcBcQ0o](http://www.youtube.com/watch?v=h_lcZcBcQ0o)



Is een koffiezetapparaat wel veilig en welke veiligheden zijn er ingebouwd in een koffiezetapparaat?

### Onderzoeksvraag:

Welke veiligheden zijn ingebouwd in het toestel?

**Hypothese:** (Welke veiligheden zouden volgens jou moeten voorzien worden?)

.....

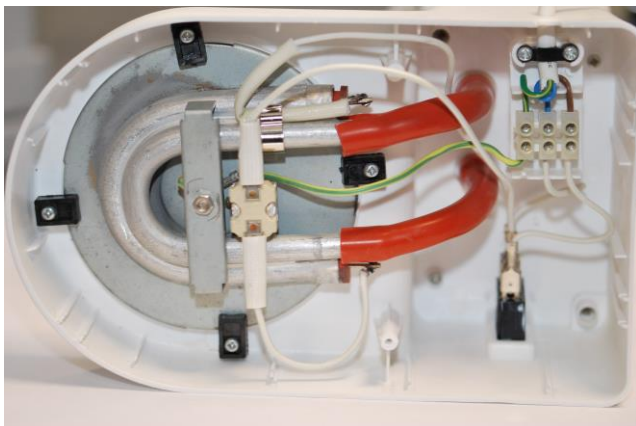
.....

.....



## Opdracht:

Demonteer een koffiezetapparaat en onderzoek de veiligheden in een koffiezetapparaat.



Noteer welke veiligheden je gevonden hebt.

(gebruik onderstaande foto's als hulpmiddel)

.....  
 .....

**Thermische veiligheden** (de elektrische stroom wordt onderbroken als de temperatuur de maximumwaarde overschrijdt )



Thermische V. **A**



Thermische V. **B**



Thermische V. **C**

## Smeltveiligheden



Smeltv. **A**

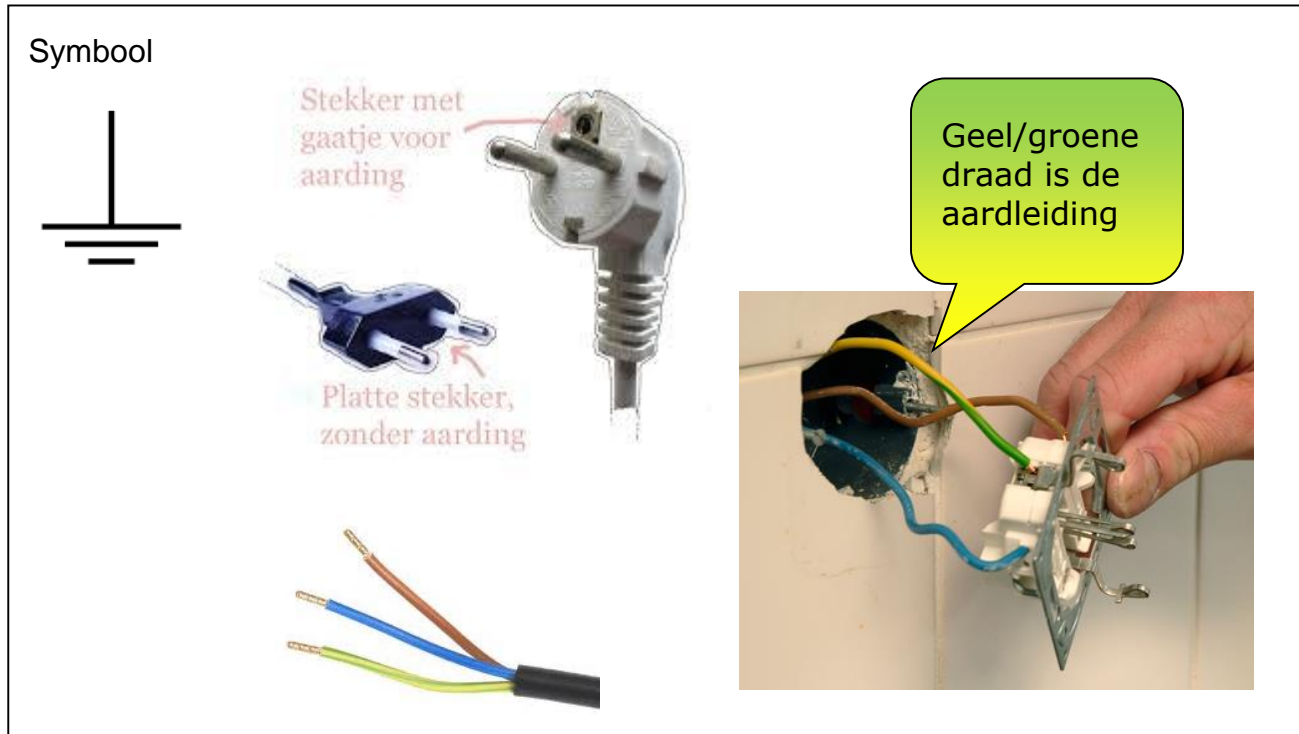


Smeltv. **B**



Smeltv. **C**

## Aardbeveiliging



Noteer de deelonderzoeksvragen van de verschillende veiligheden.

.....  
 .....  
 .....

**Oplossingen/bijsturing:**

- Hoe werkt een smeltzekering?
- Hoe werkt een aarding?
- Hoe werkt de veiligheid als de temperatuur te hoog is?



**LKR : De leerlingen onderzoeken aan de hand van experimenten de werking van de verschillende veiligheden door nieuwe deelonderzoeksvragen die ze opstellen.**

# 1. Proef: smeltzekering



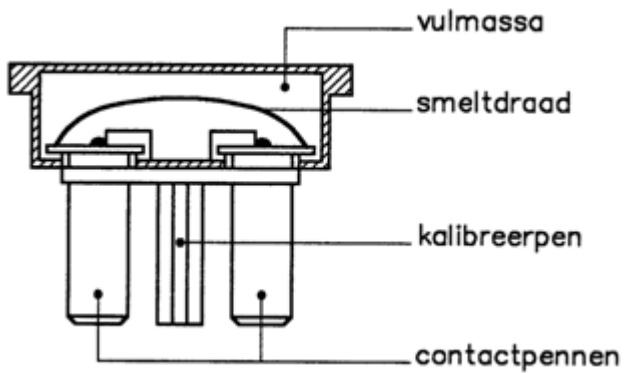
## 1.1 Oriënteren



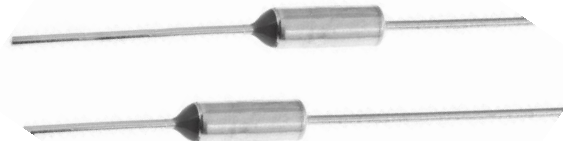
### Probleemstelling:

Hoe werkt een smeltzekering?

Smeltzekering:



Thermische zekering : vooral gebruikt bij een haarföhn





## 1.2 Voorbereiden

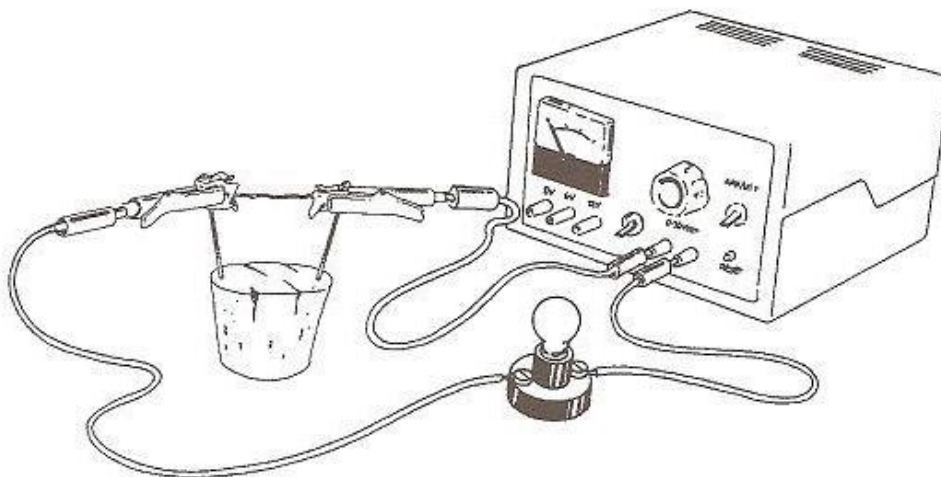
### Materiaal:

- Staalwol (nr. 0)
- 2 krokodillenklemmen
- 3 snoeren
- Regelbare spanningsbron
- 3 Lampvoeten en lampjes 6V gemonteerd met stekkerbussen
- Eventueel kurken stop met twee paperclips of nagels.

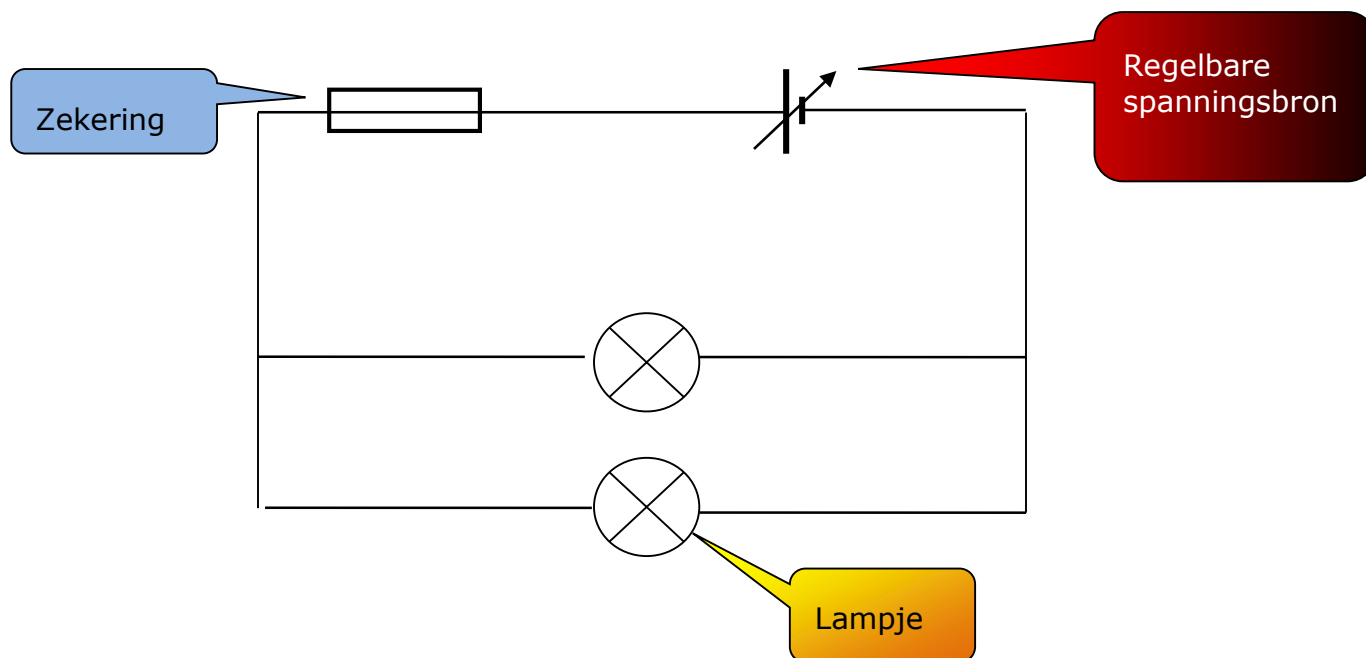


## 1.3 Uitvoeren

- Trek een prop staalwol uiteen tot de draadjes los zijn van elkaar.
- Plaats de twee nagels in de kurk zoals op de tekening.
- Klem de staalwol tussen krokodillenklemmen en monteer tussen de nagels.
- Maak een elektrisch schema zoals op de figuur
- Laat er elektrisch stroom doorvloeien en verhoog langzaam de spanning tot 6V. Let op dat je de maximale spanning van het lampje niet overschrijdt. Als het draadje te dik is van de staalwol kan je een tweede of derde lampje parallel plaatsen. (zie schema op volgende pagina)



Zorg dat de regelknop van de transformator op 0 volt staat.



## 1.4 Waarnemingen

Wat zie je als je langzaam de spanning opvoert van 0V tot 6V ?

.....  
 .....

Wat gebeurt er als je meerdere lampjes parallel schakelt.

.....  
 .....



### 1.5 Analyse

Hoe heet het verschijnsel dat veroorzaakt wordt? .....Overbelasting.....

Wat kan daar de oorzaak van zijn? .Te veel verbruikers (parallel) op dezelfde bron.

Kan dat gevaarlijk zijn? .....Ja..... Waarom?.....Er kan brandgevaar ontstaan.....

Wat gebeurt er met de stroomkring na het uitvoeren van het experiment?

.....De stroomkring wordt onderbroken.....

Is dit een gevaarlijke situatie?

Met een zekering:

Zonder zekering:

JA	NEE

### 1.6 Besluit

Een smeltzekering zorgt ervoor dat .....

.....

doordat.....

.....



### 1.7 Reflecteren

Ken je nog andere soorten elektrische zekeringen, Welke?

.....

.....

.....

.....

## 2. Onderzoek: aarding/aardleiding

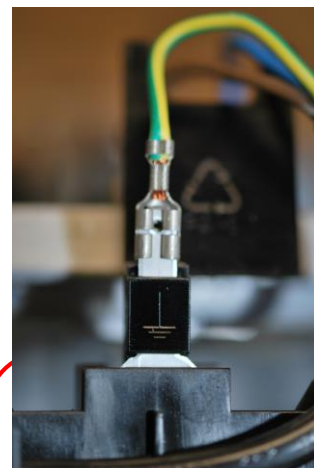
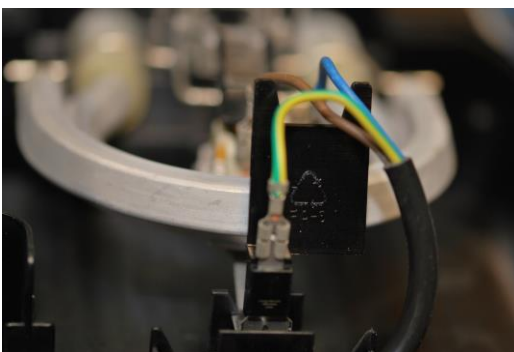
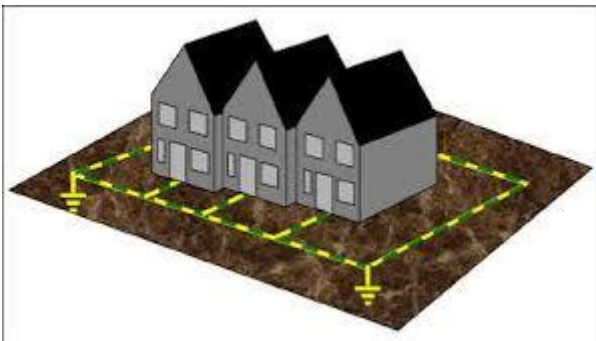
### 2.1 Oriënteren

#### **Probleemstelling:**

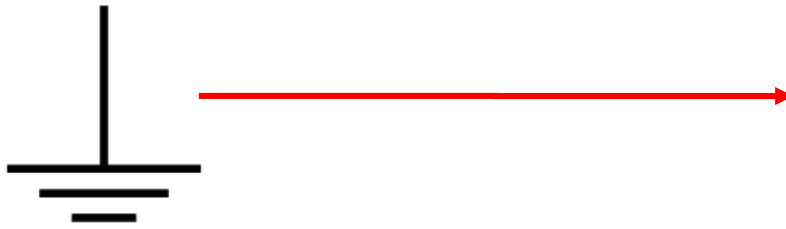
Wat is de functie van een aardleiding?

Vul in:

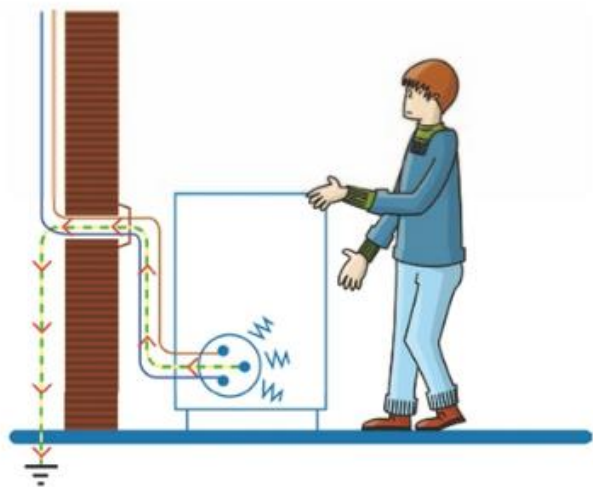
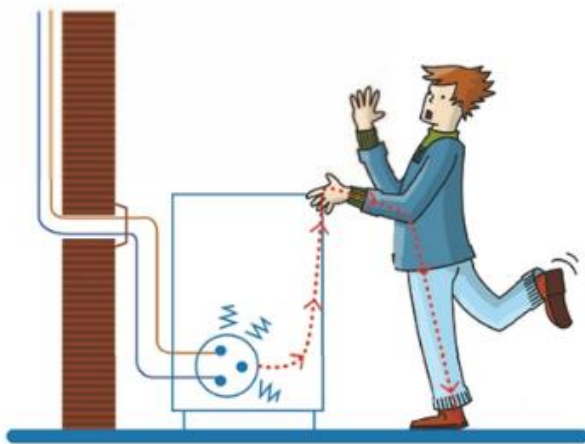
Een aardgeleider is een ..... gekleurde draad die verbonden is met het metalen omhulsel van het toestel en via het stopcontact een elektrische verbinding met de aarde maakt.



Het symbool dat we gebruiken om aan te duiden op een toestel waar de geel/groene draad moet aangesloten worden:



Het is gevaarlijk een toestel aan te raken dat onder spanning staat.  
 Markeer in de juiste tekening de weg die de stroom zal volgen als een persoon een toestel raakt dat onder spanning staat.



.....  
 .....

.....  
 .....

Noteer vier elektrische toestellen die voorzien zijn van een aardleiding.

.....  
 .....

.....  
 .....

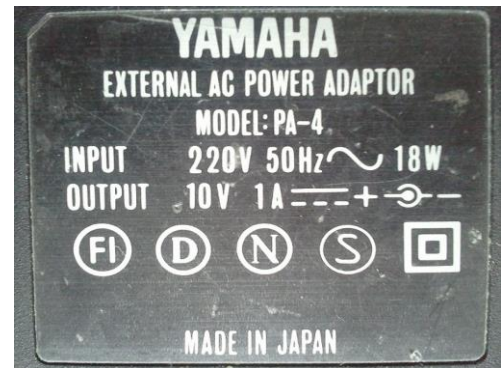
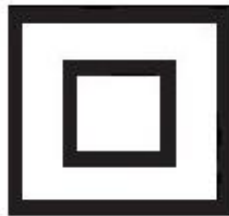
Noteer twee elektrische toestellen waarbij geen aardleiding is voorzien.

.....

Waarom moeten niet alle toestellen voorzien zijn van een aardleiding?

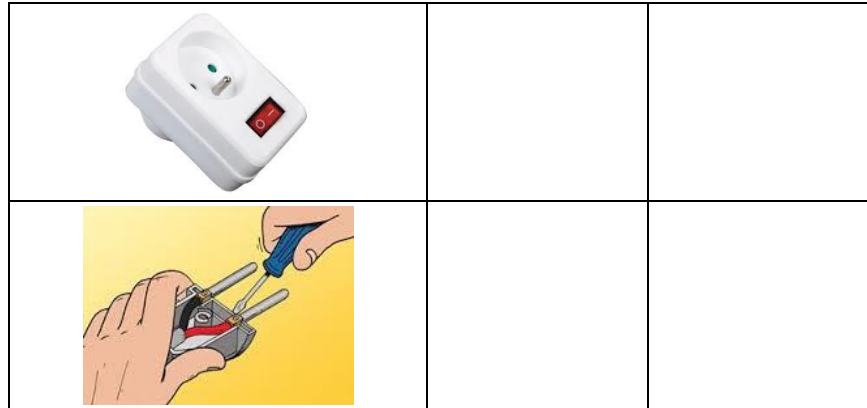
.....

Toestellen die elektrisch goed geïsoleerd zijn, hebben het volgende kenmerk:



Duid bij de volgende stekkers aan of ze al dan niet voorzien zijn van een aardleiding.

	Voorzien van een aardleiding	Niet voorzien van een aardleiding
		
		
		



### 3. Onderzoek Bimetaal

#### 3.1 Oriënteren

##### Probleemstelling

Hoe werkt een bimetaal?

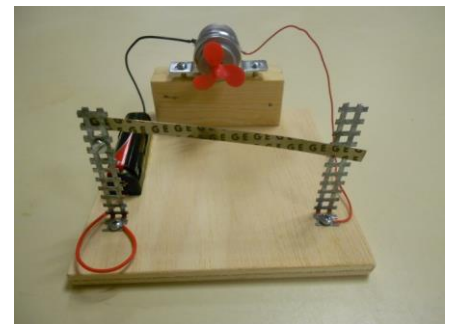


#### 3.2 Voorbereiding

##### Materiaal:

- Proefopstelling ventilator met bimetaal
- Kaars

#### 3.3 Uitvoering



- a) Steek het theelichtje aan en plaats het onder het bimetaal.
- b) Blaas het theelichtje uit na enkele minuten.



### 3.4 Waarnemingen

Wat zie je als het theelichtje brandt?

.....

Wat zie je na het doven van het theelichtje?

.....



### 3.5 Analyse

Waarom verandert het bimetaal van vorm?

.....

Wat gebeurt er met de stroomkring bij verwarming van het bimetaal?

.....

Wat gebeurt er met de stroomkring bij afkoeling van het bimetaal?

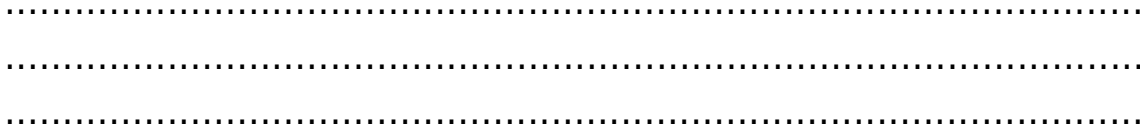
.....

Een bimetaal ( bi betekent 2 ) bestaat uit twee lagen verschillend metaal. Deze lagen zitten op elkaar vastgemaakt.

Bij verwarmen zetten metalen verschillend uit; de een meer dan de ander. Hierdoor trekt het bimetaal krom bij verwarmen. Het trekt weer recht door het afkoelen.

Zo kun je een bimetaal gebruiken als schakelaar.

### 3.6 Besluit



metaal 1

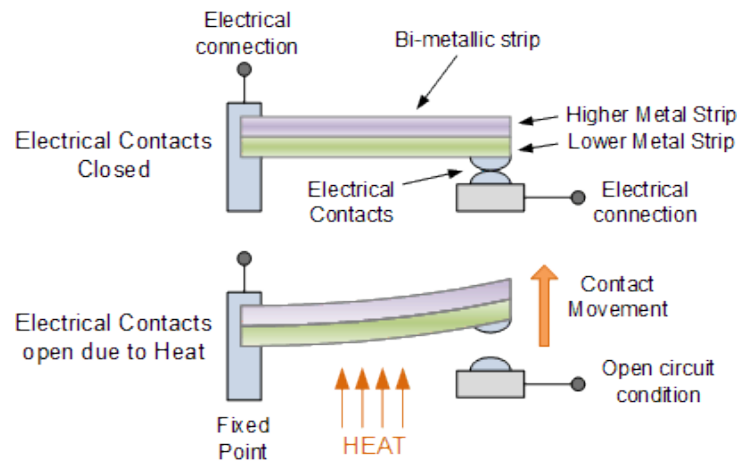


metaal 2

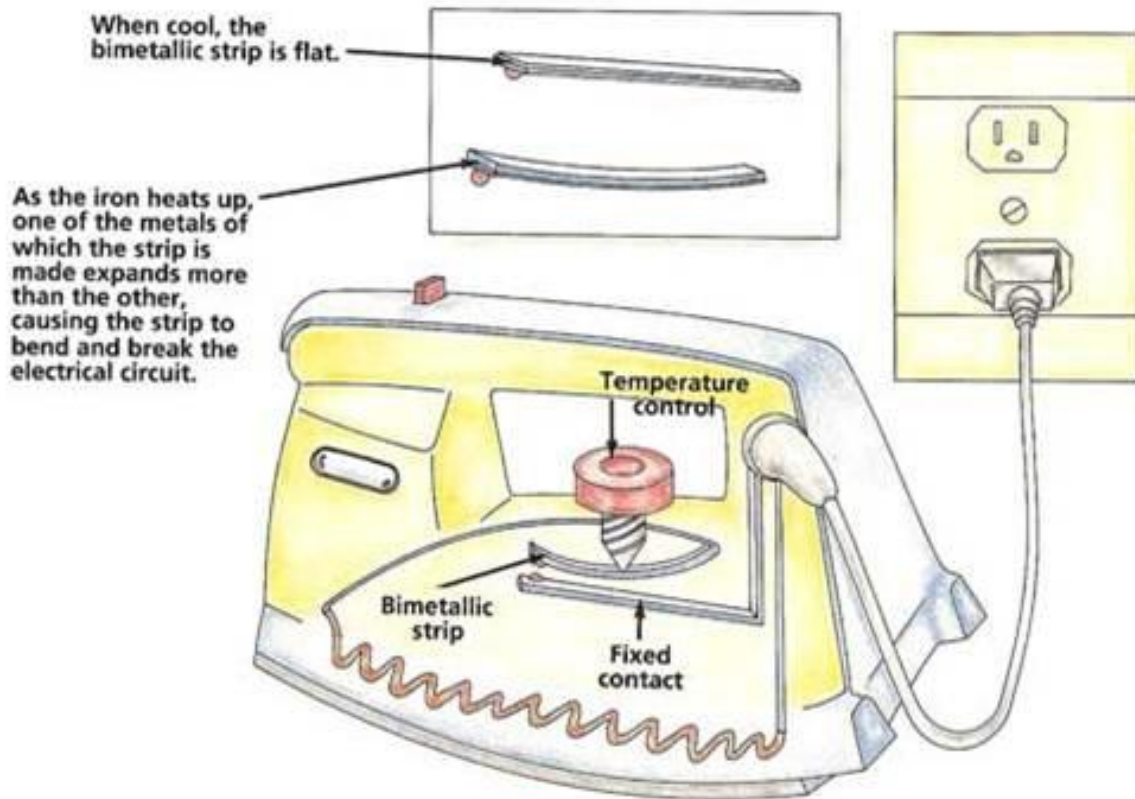


### 3.7 Verduidelijking:

- Bimetaal om de elektrische kringloop te onderbreken bij opwarmen



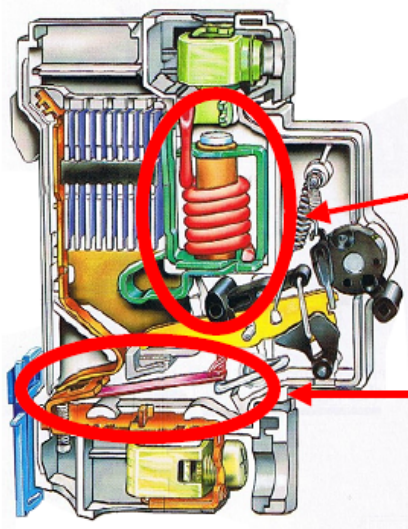
- Bimetaal bij een strijkijzer.  
Noot: de afstand tussen het bimetaal kan worden vergroot of verkleind naargelang de temperatuur van het te strijken textiel.



## De automatische schakelaar of automaat

**Functie:** Het beveiliging van de elektrische installatie tegen overbelasting en kortsluiting

Gezien de 2delige functie van een automaat  
Kan deze ook in 2 delen opgesplitst worden,  
namelijk:



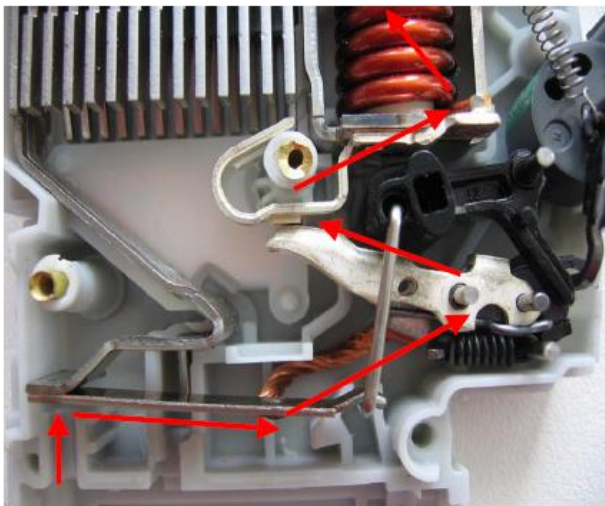
1) Het magnetisch gedeelte  
met als doel de beveiliging tegen  
kortsluiting

Hoofdongdeel is de elektromagneet  
met slagpin

2) Het thermische gedeelte  
met als doel de beveiliging tegen  
overbelasting

Hoofdongdeel is het bimetaal

## Het thermisch gedeelte



Het thermisch gedeelte waarbij het schakelcommando afkomstig is van het bimetaal met schakeltijden van minimaal 0,1 s beveiligd tegen overbelasting

### Principe:

Opwarming bij het vloeien van een stroom door een geleider.

Zolang de stroom binnen de voorziene waarde blijft zal het bimetaal niet buigen.

De stroom kan dan door de automaat lopen zoals aangeduid door de rode pijl.

## 4. Praktische opdracht: Safety first



### Benodigheden

- Een blik met een kunststoffen deksel
- Elektrische draad (fijne)
- 2 bouten M3 x 20
- 2 bouten M3 x 40
- 8 moeren M3
- 2 sluitringen
- 3 soldeerlipjes
- Stuk bimetaal van 5 cm

**Aan de slag**



Gereedschappen:

- Hout- of kunststofboor diameter 4 mm en metaalboor  $\varnothing$  5,5 mm
- Soldeerbout / soldeertin (met staander en vochtig sponsje)
- Kniptang
- Universele tang

Werkvolgorde:

Stap 1: aftekenen boorgaten zoemer (voor de bevestiging en één voor de aansluitdraden)

En voor het klemmen van het bimetaal op de deksel (gebruik het kaarsje om de juiste afstand te bepalen).



Stap 2: Boren van de gaten voor de zoemer en bimetaal  $\varnothing$  4 mm

Monteren zoemer: gebruik hiervoor de bouten M3 x 20 en moeren M3.

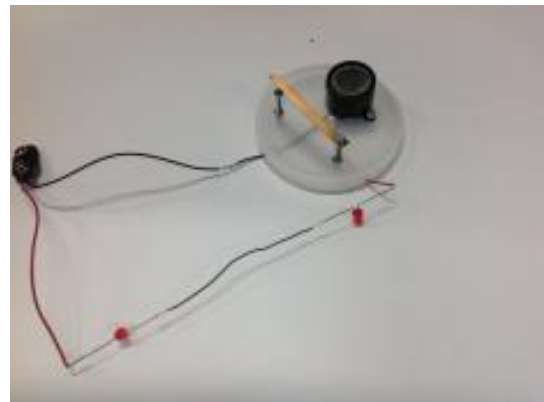
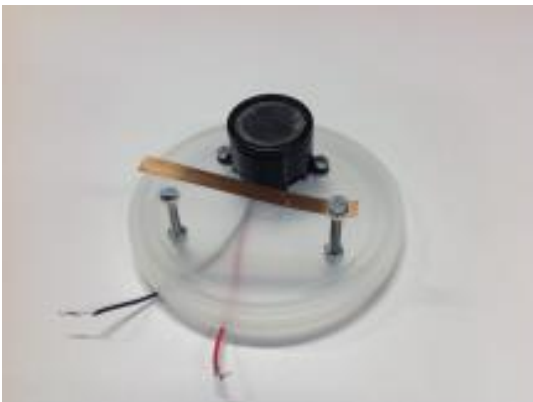


Stap 3: Gat in bimetaal

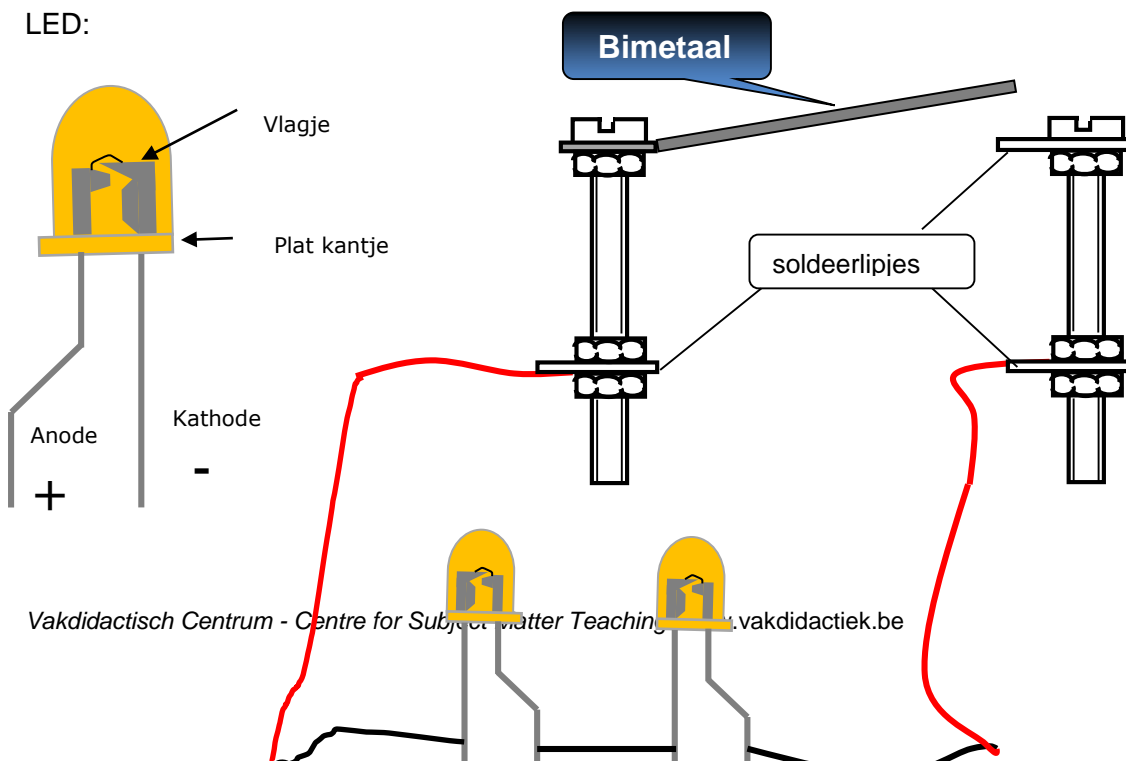
Sla met een slagpen een punt in het bimetaal. Boor daarna met een metaalboor (diameter 4 mm) het gat.



Stap 4: Monteer beide moeren (M3 x 40) en het bimetaal op de deksel.  
Noot: Voorzie een hoogte van min. 30 mm tussen het bimetaal en deksel.



Stap 5: Soldeer beide LED's in serie met de schakelaar (bimetaal), de zoemer en de batterijclip.





Stap 6: Bekleed de binnenzijde van het blik met stickers (zorgt voor een isolatielaag voor de Led-beentjes!) Bekleed de buitenzijde met stickers waarop SMOS wordt afgebeeld.



Stap 7: Boor door de neus van SMOS met een metaalboor van 5.5 mm.

Foto

Stap 8: Monteer beide LED's via de binnenzijde van het blik door de openingen. Plak daarna de beentjes vast aan de binnenzijde. (meer stabiliteit)

Foto

Stap 9: Sluit de batterij aan en plaats alle onderdelen voorzichtig in het blik. Sluit het blik met het afgewerkt deksel.

Foto

Stap 10: test je praktische realisatie  
LET OP! Speel nooit met vuur!

## 5. Zelfevaluatie

### Beoordeel jezelf Opdracht koffiezet

#### 5.1 Zoeken van veiligheden(K,G)of(K,I)

Ik vond geen veiligheden.	0
Ik vond één veiligheid.	1
Ik vond twee veiligheden.	2

#### 5.2 experiment smeltzekering Uitvoering (A,N)

Ik heb de instructies niet gevolgd.	0
Ik heb de instructies gevolgd, maar ik sla soms een stap over en lees niet alle instructies aandachtig alvorens ik ze uitvoer.	1
Ik volg de instructies zonder fouten.	2

### 5.3 Tempo (A,E)

Ik werk te traag.	0
Ik werk aan een goed tempo.	1

### 5.4 Orde en netheid (A,E)

Ik spring onrespectvol om met het materiaal en/of ruim niet op.	0
Ik ruim enkel op na een opmerking van de leerkracht.	1
Ik ga respectvol om met het materiaal en ruim netjes op.	2

## 6. Summatieve Evaluatie: Veiligheden

Stel zelf je toets samen a.d.h.v de volgende voorbeelden.

**/10**

- Je krijgt een waterkoker van de leerkracht. Demonteer de waterkoker en onderzoek de veiligheden.  
Noteer welke veiligheden je gevonden hebt.  
Gebruik onderstaande foto als hulpmiddel. (2pt)(K,I)

Foto binnenkant waterkoker toevoegen

Deze foto dien je zelf toe te voegen naargelang je een waterkoker in bezit hebt.

2. Je krijgt van de leerkracht 2 stekkers. Omcirkel of ze al dan niet voorzien zijn van een aardleiding. (1pt)(K,G)



wel/geen aardleiding



wel/geen aardleiding

3. Noteer bij onderstaande veiligheidsmiddelen of het een thermische veiligheid, smeltveiligheid of aardbeveiliging is. (1pt)(K,G)



.....



.....

4. Hoe werkt een smeltzekering? (1pt) (K,G)

.....  
 .....

5. a) Wat is de kleur van een aardleiding? .....(2pt) (K,G)  
 b) Teken het symbool van een aardleiding.

**EXTRA:**

6. Welk kenmerk wordt aangebracht op toestellen die elektrisch goed geïsoleerd zijn? (1pt)(K,G)

7. a) Hoe werkt een bimetaal? (2pt)(K,G)

.....  
 .....

- b) Waarvoor kan je een bimetaal gebruiken? (K,I)

.....

**1. Evaluatie groepswerk "De waterkoker".(K,I)(V,P)**

- a) Onderzoeksvraag:

Welke veiligheden zijn ingebouwd in een waterkoker?

- b) Hypothese:

/1



.....

- c) Opdracht:

Demonteer de waterkoker en zoek de veiligheden.

d) Besluit: /1

We hebben de volgende veiligheden terug gevonden in de waterkoker:

a) .....

b) .....

En de veiligheden hebben als functie: /1

a) .....

b) .....

2. Formuleer een onderzoeksvraag bij onderstaande proef. /1

.....

3. Beschrijf kort de werkwijze van de proef. /1

.....

.....

.....

4. Wat neem jij waar tijdens deze proef? /1

.....

.....

5. Wat kan je besluiten uit deze proef? /1

.....

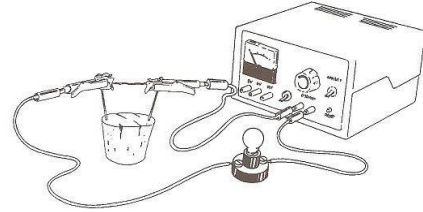
.....

6. Geef 2 toepassingen hiervan.

/1

.....




.....



Evaluatie Waterkoker – leerling :

(omcirkel de smiley die het beste bij je past)

1. Nauwkeurig waarnemen:(A,E)


		
---	---	---

Ik kijk bij anderen wat ik moet doen en opschrijven.	Ik heb goed maar onvolledig geobserveerd en genoteerd.	Mijn waarnemingen zijn betrouwbaar, ik heb alles gezien en dit netjes en ordelijk genoteerd.
--	--	--

### 2. Tempo: (A,E)

		
Ik verlies veel tijd door met andere dingen bezig te zijn.	Ik werk door, maar traag, ik heb altijd meer tijd nodig dan normaal.	Ik heb een goed werktempo en maak bijna altijd de opdrachten af binnen de voorzien tijd.

### 3. Samenwerken: (A,E)

		
Ik blijf merendeels afzijdig. Ik vraag het meestal aan de anderen. Ik doe mijn eigen zin.	Ik val niet op. Af en toe stel ik een vraag, maar laat het initiatief vaak aan de anderen. Ik ben wel respectvol.	Ik bied hulp aan, werk goed samen. Ik kan dank u zeggen wanneer men mij helpt.

### Evaluatie leerkracht: (A,N)

	matig 1	goed 2	zeer goed 3
<b><u>Informatie verzamelen</u></b>			

Je hebt nauwkeurig waargenomen.			
Je werktempo is goed.			
Je hebt goed samengewerkt.			
			/ 9

Naam: .....

Klas: .....

**Evaluatiefiche: Safety first**

**TOTAAL: ..... / 7 (V,M) (A,E)**



<b>Techniek: solderen</b>			
<b>Totaal: ..... / 3</b>			
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Ik heb de contactpunten correct aan elkaar gesoldeerd (resultaat = blinkende tin). Ik heb niet teveel tin gebruikt en mijn elektrische kringloop werkt. Ik heb zelfstandig en veilig gewerkt.	Ik heb de contactpunten correct aan elkaar gesoldeerd, maar ik heb iets teveel tin gebruikt. Mijn elektrische kringloop werkt. Ik heb zelfstandig en veilig gewerkt.	Ik heb de contactpunten correct aan elkaar gesoldeerd maar ik heb iets teveel tin gebruikt. Mijn elektrische kringloop werkt maar ik heb regelmatig hulp moeten vragen aan de leerkracht of medeleerlingen.	Ik heb de contactpunten verkeerd gesoldeerd. Mijn elektrische kringloop werkt niet.

<b>Techniek: aftekenen + boren</b>		
<b>Totaal: ..... / 2</b>		
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Ik heb met de nodige precisie de boorgaten en de lengte van het bimetaal afgetekend.	Een van de onderdelen is niet correct afgetekend waardoor het geheel niet past.	Meerdere onderdelen passen niet.

<b>Techniek: monteren</b>		
<b>Totaal: ..... / 2</b>		
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Ik heb ieder onderdeel op de correcte wijze gemonteerd en zelfstandig gewerkt.	Meerdere onderdelen zijn correct gemonteerd. Soms heb ik hulp ingeroepen van een expert.	Mijn onderdelen zijn niet correct gemonteerd en ik heb veel hulp moeten vragen aan een expert.

## Tijd over?

Y J Q O A J B B I K N H C E S D A Q L Z

V H T P K P Y A O A G R G N C H A G V S  
 T E E N G A M K O L B W A W H A G N F O  
 O N T M A N T E L I N G S T A N G A M G  
 B E O N H C J M C Q R M I N K Y B T U B  
 B O I K Q W R M W E H V U W E J Y P L Z  
 L M R T L F U Y E K D C E D L O W I T O  
 K Y M E A T Y D L I N E L A D N Z N I W  
 C Y T N N S C P E G R C J U R E L K P Q  
 T I O Q E O I H A S L C B S A R B J L K  
 N Q U O N M G R T F V A T O A U H I E B  
 C M Y T Z I E A A Z T D S H D H I Z X N  
 Z K A U L W N I O L M E K P R C E O E V  
 W C M I D D U F R Y O M K U L S J T D M  
 T N E R E D L O S P I P X E A A E P I X  
 A V N A U W K E U R I G U N N M A X O B  
 S U E W M D K Z A G E N W V G E W T D J  
 Z F W U O A B N Q H F Q A G B B N Z E C  
 S Z X K V P K A O U V Z K M O U J V A X  
 M B T R N F S C Y H S G Y V O V G G V U

- |                       |                   |                       |              |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|--------------|
| <input type="radio"/> | AFTEKENEN         | <input type="radio"/> | SCHAKELDRAAD |
| <input type="radio"/> | BOREN             | <input type="radio"/> | SCHUREN      |
| <input type="radio"/> | DIODE             | <input type="radio"/> | SOLDEREN     |
| <input type="radio"/> | METEN             | <input type="radio"/> | TIN          |
| <input type="radio"/> | NAUWKEURIG        | <input type="radio"/> | VEILIGHEID   |
| <input type="radio"/> | ONTMANTELINGSTANG | <input type="radio"/> | WEERSTAND    |
| <input type="radio"/> | POLARISATIE       | <input type="radio"/> | KNIPTANG     |