



# HET LAMPMANNETJE

WETENSCHAPPEN TECHNIEK

JUF VERONIQUE

NAAM:.....

Klas:.....

# 1. Probleemstelling

## 1. Behoeft

Op onze zoektocht naar een mooie leeslamp komen we heel mooie exemplaren tegen, zoals bijvoorbeeld dit lampmannetje, maar spijtig genoeg zijn die toch zo duur.



Kunnen we dit misschien zelf maken? In dit project gaan we dat toch zeker proberen.

Hieronder zie je een zelfgemaakt voorbeeld van het lampmannetje, mooi toch he?!








# Het technisch proces

We werken steeds volgens het technisch proces. Ondertussen is het bijna het einde van het schooljaar dus de stappen van het technisch proces zou je nu bijna helemaal van buiten moeten kennen!

2. Noteer voor de stappen van het technisch proces het juiste cijfer.

Begin bij 1, dit is de eerste stap in het technisch proces, nummer verder tot en met 5.

3. Verbind de afbeeldingen bij de juiste stap van het technisch proces door er lijnen tussen te trekken.

| Cijfer | Stap technisch proces                     | Afbeelding technisch proces  |
|--------|---|--|
|        | Ontwerpen <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>    |
|        | Evalueren <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/>   |
|        | Maken <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>  |
|        | Probleemstelling <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |
|        | In gebruik nemen <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  |

# Criteria

Zoals elk project moet ook dit project, het lampmanneltje, voldoen aan bepaalde criteria. Hieronder staat opgelijst aan welke criteria het lampmanneltje moet voldoen:

## Het frame (1)

- Moet gemaakt worden uit hout
- De “benen” moet je in verschillende posities kunnen plaatsen
- Het lampmanneltje moet kunnen staan/zitten zonder om te vallen.

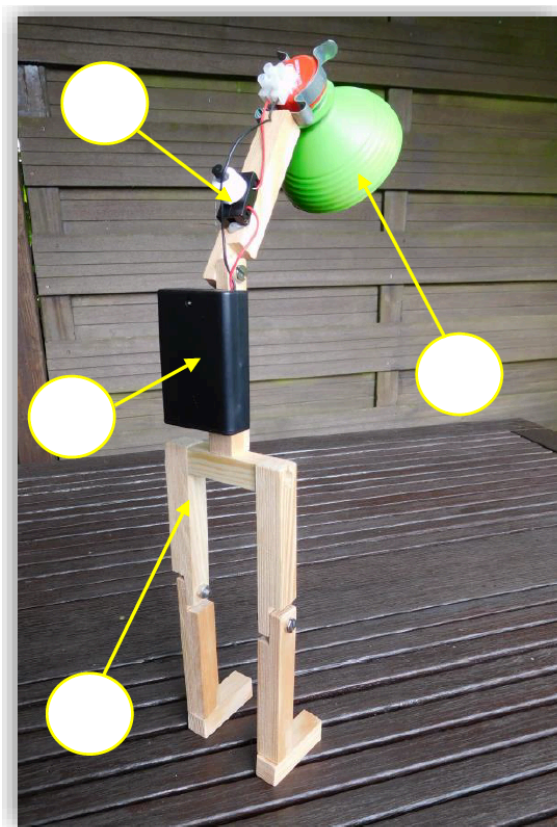
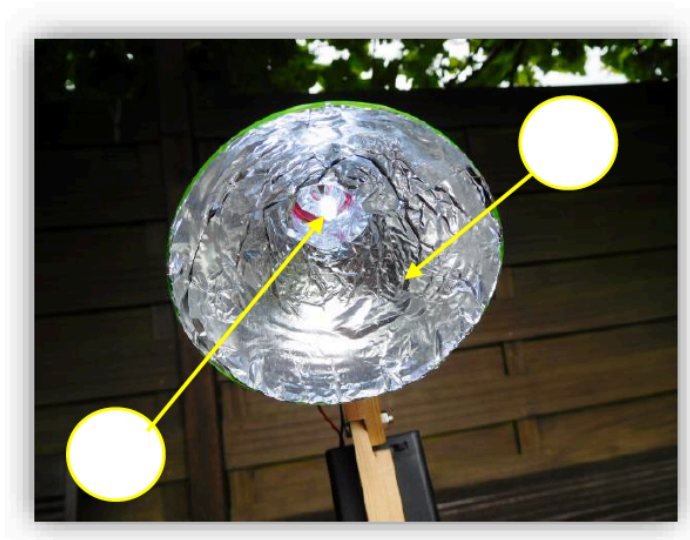
## De lamp/stroomkring

- De lichtbron is een LEDje (2)
- Je moet het LEDje aan en uit kunnen zetten (3)
- De voeding bestaat uit AA batterijen (4)

## De lampenkap (5)

- De lampenkap moet demonteerbaar zijn.
- De binnenkant van de kap moet voorzien zijn van een reflecterende laag. (6)

**Je ziet dat er achter bepaalde criteria hierboven nummers staan. Zet nu deze nummers op de juiste plaats bij de foto's hieronder. Wat hoort nu juist bij wat?**



**Werkwijze**

Je werkt voor dit project alleen.

**Hulpmiddelen**

- Je mag deze projectbundel en alle andere hulpmiddelen zoals gereedschappen, laptops, tablets, je smartphone, ... gebruiken.
- Er is ook een voorbeeld van een afgewerkte realisatie waarnaar jesteds kan gaan kijken.

**Tijd**

Je krijgt hiervoor 16 uren de tijd, treuzel dus niet.

**Wat zal je leren?**

- Een technisch systeem in hout maken rekening houdende met devooropgestelde criteria.
- Een elektrische stroomkring maken.
- Hulpmiddelen correct gebruiken en onderhouden.
- Een goed werktempo (attitude) hanteren.

**Evaluatie**

Zowel jij als je leerkracht zullen je technisch systeem (=lampenmannetje) en de verschillende stappen beoordelen.

Denk je dat je deze opdracht graag zal doen?

Kruis aan .

Vul aan waarom wel of waarom niet.

- Ja omdat

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

- Neen omdat

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

# 2. Ontwerpen

## 1. Het ontwerpprobleem analyseren

Onderzoek de voorbeeldrealisatie (= de realisatie die de leerkracht laat zien) eens nauwkeurig en kruis de meest volledige oplossing aan.

### Wat moet je maken?

- Een lamp uit hout die stabiel staat.
- Een lamp op een houten frame die op AA batterijen werkt.
- Een lamp op een houten frame met een uitschakelbare stroomkring en een verwisselbare lampenkap.
- Een lamp met een verwisselbare lampenkap die je kan aan- en uitschakelen.



Evaluatie: iteratief technisch proces uitvoeren (probleemstelling)

|           |   |   |   |  |
|-----------|---|---|---|--|
| 6.23.2    | 😓   | 😱 | 👍 | ❤️   |
| Ik        | Je hebt de foute mogelijkheid aangekruist |   |   | Je hebt de juiste mogelijkheid aangekruist |
| De leraar |   |   |   |  |

# Criteria en normen





Lees de opdracht op pagina 3 en 5 opnieuw.

De opdrachtgever voor dit project heeft enkele criteria opgesteld waaraan het technisch systeem moet voldoen.

Voor sommige criteria kan je misschien zelf een keuze maken.

|   | Indien je zelf een keuze kan maken bij het criterium schrijf je ja, anders neen. | Noteer eventueel hier jouw keuze. Let wel: voor sommige criteria zal je misschien eerstbijkomende kennis nodig hebben. |
|---|--|--|
| 1. De realisatie is gemaakt uithout.                                |  |  |
| 2. De benen zijn in verschillende posities te plaatsen.             |  |  |
| 3. Het lampmannetje moet kunnen staan/zitten zonder om te vallen.   |  |  |
| 4. De lichtbron is een LEDje.                                       |  |  |
| 5. Het LEDje moet aan en uit zetten zijn.                           |  |  |
| 6. De voeding bestaat uit AA batterijen.                            |  |  |
| 7. De lampenkap is demonteerbaar.                                   |  |  |
| 8. De binnenkant van de kap is voorzien van een reflecterende laag. |  |  |

Evaluatie: iteratief technisch proces uitvoeren vanuit behoeften en criteria

| 6.23.2    |  |  |  |  |
|-----------|---|---|---|---|
| Ik        | Je hebt voor geen enkel criteria genoteerd of je een keuze kan maken.               | Je hebt voor 3 of 4 criteria niet genoteerd of je zelf een keuze kan maken.         | Je hebt voor 5,6 of 7 criteria genoteerd of je zelf een keuze kan maken of niet.      | Je hebt voor elk criteria genoteerd of je zelf een keuze kan maken of niet.           |
| De leraar |   |   |   |   |

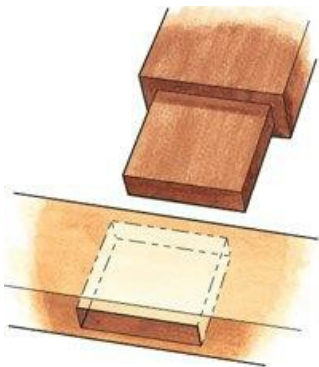
## 2. Ontwerpoplossingen bedenken in functie van de criteria

De verbindingen bij een constructie of een technisch systeem zoals een vormverbinding, voorwerpverbinding of materiaalverbinding, ken je al.

Hieronder zie je een aantal, meer specifieke, verbindingstechnieken voor hout.

### 3. Halfhout verbinding

Dit bestaat uit twee delen die tot de helft van de houtdikte een uitsparing hebben waardoor ze in elkaar passen.



### 2. Pen – gat verbinding

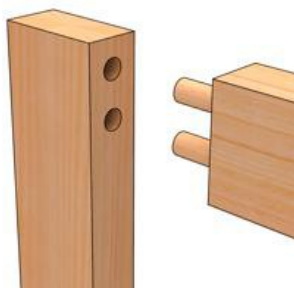
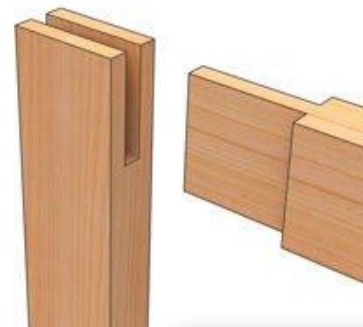
De pen gat verbinding is een verbinding waarbij tweedelen hout letterlijk met elkaar verbonden worden door een pen die in een gat steekt (verlijmd).

Deze verbinding kan zowel voor een hoekverbinding als een kruisverbinding gebruikt worden.

### 3. Slisverbinding

Die bestaat uit een open pen en gat waardoor de verbinding zichtbaar blijft.

Deze verbinding kan zowel voor een hoekverbinding als een kruisverbinding gebruikt worden.



### 4. Deuvelverbinding

Dit is een verbinding waar bij twee delen hout tegen elkaar verlijmd worden met deuvels. Een deuvel is een rond houten pen die in verschillende maten te krijgen is.





De verbindingen op de vorige bladzijde zijn allemaal vormverbindingen, maar om deze echt vast te zetten of juist beweegbaar te maken combineren we ze met de verbindingstechnieken hieronder.



Bout en moer



Bout en vleugelmoer



Houtlijm



Spijker



houtschroef



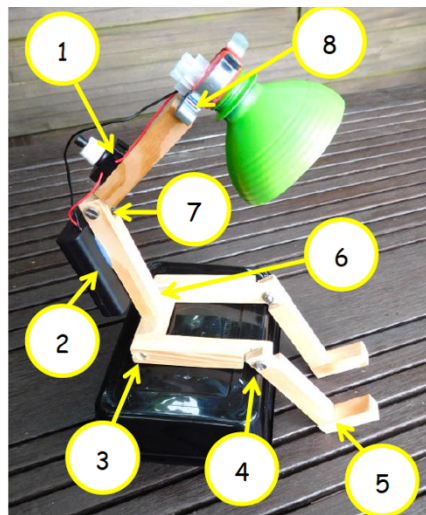
warme lijm

Onderzoek de voorbeeldrealisatie in de klas eens.

Doe dit met je opgedane kennis van verbindingstechnieken in het achterhoofd.

Hieronder op de afbeelding staan 8 verschillende punten waarop een verbindingstechniek toegepast zal worden.

Kijk eens goed naar de afbeelding.



Je technische realisatie heeft echt wel veel verbindingen.

Ga mee op zoek naar de juiste oplossingen voor deze verbindingen.





**Opdracht: Noteer voor elke verbinding minstens twee deeloplossingen.**

**Kies hiervoor de verbindingstechnieken op bladzijde 7 & 8.**

**Heb je nog een idee voor een derde deeloplossing? Dan mag je deze ook noteren.**

| Verbinding | Deeloplossing 1 | Deeloplossing 2 | Deeloplossing 3 |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1          |                 |                 |                 |
| 2          |                 |                 |                 |
| 3          |                 |                 |                 |
| 4          |                 |                 |                 |
| 5          |                 |                 |                 |
| 6          |                 |                 |                 |
| 7          |                 |                 |                 |
| 8          |                 |                 |                 |

Evaluatie: De leerlingen onderzoeken het functioneren van technische systemen, hun deelsystemen en onderdelen, alsook hun samenhang i.f.v. een technisch proces ET 6.21

| 6.21.9<br>Verbindingstechnieken<br>onderzoeken |  |  |  |  |
|--|---|---|---|---|
|  | Je hebt niet voor alle bevestigingen een deeloplossing                              | Je hebt één deeloplossing per bevestiging.  | Je hebt de gearceerde vakjes van de tabel ingevuld.                                   | Je hebt alle vakjes van de tabel ingevuld.  |
| ik   |   |   |   |   |
| De leraar                                      |   |   |   |   |

# Onderzoek 1

## Eigenschappen van materialen: waterbestendigheid

### **Onderzoeksvraag:**

Onderzoek of materialen waterbestendig zijn.

/8

### **Materiaal dat je ter beschikking krijgt:**

- Weegschaal
- Plaatje piepschuim
- Plaatje kunststof
- Kom met water
- Plaatje karton
- Plaatje hout

### **Onderzoeksvraag analyseren:**

Wat moet je doen? Kleur het juiste bolletje

/1

- Onderzoeken of een materiaal goed te bewerken is.
- Onderzoeken of materialen tegen water kunnen.

### **Hypothese:**

Omcirkel/markeer wat jij denkt dat juist is:

/1

Ik denk dat piepschuim/kunststof/karton/hout waterbestendig is.

### **Onderzoek uitvoeren:**

1. Controleer of je plaatjes dezelfde afmeting hebben.  
Dit is natuurlijk erg belangrijk voor de betrouwbaarheid van je onderzoek.
2. Weeg elk materiaal.
3. Noteer het gewicht van elk materiaal in de tabel.
4. Laat het materiaal nu 30 minuten in het water liggen.
5. Weeg daarna het materiaal opnieuw en noteer het gewicht van elk materiaal in de tabel.

### **Waarnemingen noteren:**

/4

| Materiaal  | Gewicht bij start van het onderzoek | Gewicht aan het einde van het onderzoek |
|------------|-------------------------------------|---|
| Hout       |                                     |   |
| Piepschuim |                                     |   |
| Kunststof  |                                     |   |
| Karton     |                                     |   |

Sorteer nu de materialen van “best waterbestendig” naar “slechts waterbestendig”

/2





1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

**Besluit:**

Was je hypothese juist?

- Ja
- Neen

Evaluatie: De leerlingen passen eenvoudige methodes toe om waarneembare eigenschappen van courante materialen en grondstoffen te onderscheiden i.f.v. een technisch proces ET 6.20

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| 6.20.7<br>Mechanische<br>eigenschappen<br>van materialen |  |  |  |  |
|  | Je kan de<br>onderzochte<br>eigenschap niet<br>toelichten                         |   |   | Je kan de<br>onderzochte<br>eigenschap<br>toelichten.                               |
| ik   |   |   |   |   |
| De leraar  |   |   |   |   |

# Onderzoek 2

## Eigenschappen van materialen: sterkte

Naam:.....

/8

**Onderzoeksvraag:**

Onderzoek of materialen een schade vertonen na een impact.

**Materiaal dat je ter beschikking krijgt:**

- Petanquebal
- 2 plankjes
- Plaatje piepschuim
- Plaatje karton
- Plaatje kunststof
- Plaatje hout

**Onderzoeksvraag analyseren:**

/1

Wat moet je doen? Kleur het juiste bolletje

- Onderzoeken of een materiaal goed te bewerken is.
- Onderzoeken of materialen schade hebben na een kleine impact/botsing.

**Hypothese:**

/1

Omcirkel/markeer wat jij denkt dat juist is:

Ik denk dat piepschuim/kunststof/karton/hout schade hebben/heeft na een kleine impact/botsing

**Onderzoek uitvoeren:**

1. Leg het plaatje hout op een vlakke ondergrond.
2. Laat de petaquebal vanop 30cm hoogte op het plaatje hout vallen.
3. Controleer nu het plaatje hout op putjes.
4. Omcirkel je bevinding in de tabel.
5. Leg vervolgens je plaatje hout op 2 plankjes op 2 cm van de ondergrond.
6. Laat de petaquebal vanop 30 cm hoogte op het plaatje hout vallen.
7. Controleer het houten plankje of het doorbuigt of niet.
8. Omcirkel je bevinding in de tabel.
9. Herhaal stappen 1 t.e.m. 8 voor het plaatje piepschuim, kunststof en karton.

**Waarnemingen noteren:**

/4

| Ondergrond        | Hout                   | Piepschuim             | Kunststof              | Karton                 |
|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Vlakke ondergrond | Putje:<br>Ja/nee       | Putje:<br>Ja/nee       | Putje:<br>Ja/nee       | Putje:<br>Ja/nee       |
| Op 2 cm           | Doorbuiging:<br>Ja/nee | Doorbuiging:<br>Ja/nee | Doorbuiging:<br>Ja/nee | Doorbuiging:<br>Ja/nee |

**Besluit:**

/2

Rangschik de materialen van sterk naar zwak.





Let op! Houd rekening met zowel de beschadiging als de doorbuiging.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

Was je hypothese juist?

- Ja
- Neen

Evaluatie: De leerlingen passen eenvoudige methodes toe om waarneembare eigenschappen van courante materialen en grondstoffen te onderscheiden i.f.v. een technisch proces ET 6.20

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| 6.20.7<br>Mechanische eigenschappen van materialen |  |  |  |  |
|  | Je kan de onderzochte eigenschap niet toelichten                                  |   |   | Je kan de onderzochte eigenschap toelichten.  |
| ik   |   |   |   |   |
| De leraar  |   |   |   |   |

Evaluatie van het onderzoek.

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| 6.30.1 toepassen wetenschappelijke methode | Je heb niet alle stappen van het onderzoek gevolgd.                                 |   |   | Je heb alle stappen van het onderzoek uitgevoerd.                                     |
| ik   |   |   |   |   |
| De leraar                                  |   |   |   |   |
|  |  |  |  |  |
| 6.30.3 De leerlingen doen waarnemingen     | Ik heb niet alle waarnemingen genoteerd.  |   |   | Ik heb alle waarnemingen netjes genoteerd.  |
| Ik   |   |   |   |   |
| Leraar                                     |   |   |   |   |
|  |  |  |  |  |
| 13.13 Onderzoeksvraag beantwoorden.        | Mijn antwoord is niet correct en niet gebaseerd op mijn onderzoek.                  |   |   | Mijn antwoord is correct en gebaseerd op mijn onderzoek.                              |
| Ik   |   |   |   |   |
| leraar                                     |   |   |   |   |

# Onderzoek 3

## Eigenschappen van materialen: isolerende werking

Naam:.....

/6

### **Onderzoeksvraag:**

Onderzoek of materialen een isolerende werking hebben.

### **Materiaal dat je ter beschikking krijgt:**

- Broedlamp (of halogeenspot)
- Plaatje piepschuim
- Plaatje kunststof
- 2 plankjes
- Plaatje karton
- Plaatje hout

### **Onderzoeksvraag analyseren:**

/1

Wat moet je doen? Kleur het juiste bolletje

- Onderzoeken of een materiaal goed te bewerken is.
- Onderzoeken of materialen warmte kunnen tegenhouden of juist kunnen “vast houden”

### **Hypothese:**

/1

Omcirkel/markeer wat jij denkt dat juist is:

Ik denk dat piepschuim/kunststof/karton/hout warmte tegenhouden.

### **Onderzoek uitvoeren:**

1. Controleer eerst of alle plaatjes even dik zijn.  
Dit is belangrijk voor de betrouwbaarheid van het onderzoek.
2. Leg het plaatje hout op de twee plankjes zodat het plaatje niet rechtstreeks op de ondergrond ligt.
3. Zet de lamp aan.
4. Plaats de lamp op 30 cm boven het plaatje.
5. Voel na 30 seconden aan de andere zijde van het houten plaatje.  
= zijde die niet rechtstreeks onder de lamp ligt.
6. Omcirkel je waarneming in de tabel.
7. Voel na 60 seconden opnieuw.
8. Voel na 1 minuut 30 seconden opnieuw.
9. Voel een laatste keer na 2 minuten opnieuw.
10. Zet de lamp uit.
11. Herhaal nu stap 2 tot en met stap 10 voor het plaatje uit piepschuim, kunststof en karton.

## Waarnemingen noteren:

/4





| Tijd              | Hout  | Piepschuim  | Kunststof   | karton  |
|-------------------|---|---|---|---|
| 30 seconden       | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm |
| 60 seconden       | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm |
| 1 min 30 seconden | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm |
| 2 minuten         | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm | <input type="radio"/> Warm<br><input type="radio"/> Niet warm |

### Besluit:

Was je hypothese juist?

- Ja
- Neen

Evaluatie: De leerlingen passen eenvoudige methodes toe om waarneembare eigenschappen van courante materialen en grondstoffen te onderscheiden i.f.v. een technisch proces ET 6.20

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| 6.20.7<br>Mechanische eigenschappen van materialen |  |  |  |  |
|  | Je kan de onderzochte eigenschap niet toelichten                                    |   |   | Je kan de onderzochte eigenschap toelichten.  |
| ik   |   |   |   |   |
| De leraar  |   |   |   |   |





Evaluatie van het onderzoek.

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| 6.30.1 toepassen wetenschappelijke methode | Je heb niet alle stappen van het onderzoek gevolgd.                                 |   |   | Je heb alle stappen van het onderzoek uitgevoerd.                                     |
| ik   |   |   |   |   |
| De leraar                                  |   |   |   |   |
|  |  |  |  |  |
| 6.30.3 De leerlingen doen waarnemingen     | Ik heb niet alle waarnemingen genoteerd.  |   |   | Ik heb alle waarnemingen netjes genoteerd.  |
| Ik   |   |   |   |   |
| Leraar                                     |   |   |   |   |
|  |  |  |  |  |
| 13.13                                      | Mijn antwoord is niet correct en niet   |   |   | Mijn antwoord is correct en   |



|                               |                              |  |  |                              |
|-------------------------------|------------------------------|--|--|------------------------------|
| Onderzoeksvraag beantwoorden. | gebaseerd op mijn onderzoek. |  |  | gebaseerd op mijn onderzoek. |
| Ik                            |                              |  |  |                              |
| leraar                        |                              |  |  |                              |

Evaluatie attitude nauwkeurig werken.

|                   |   |   |   |   |
|-------------------|---|---|---|---|
|                   |  |  |  |  |
| Nauwkeurig werken | Ik heb mijn onderzoek niet of niet volledig afgemaakt                             | Ik heb niet alle waarnemingen gedaan.   | Ik heb alle waarnemingen gedaan, maar niet steeds op de juiste tijd.                | Ik heb steeds stipt en nauwkeurig mijn waarnemingen gedaan.                         |
| Ik                |   |   |   |   |
| leraar            |   |   |   |   |

# Onderzoek 4

## Eigenschappen van materialen: gewicht

Naam:.....

/9

### **Onderzoeksvraag:**

Onderzoek of er een verschil in gewicht is tussen materialen met dezelfde afmetingen

### **Materiaal dat je ter beschikking krijgt:**

- weegschaal
- Plaatje piepschuim
- Plaatje kunststof
- Plaatje karton
- Plaatje hout

### **Onderzoeksvraag analyseren:**

/1

Wat moet je doen? Kleur het juiste bolletje

- Onderzoeken of een materiaal goed te bewerken is.
- Onderzoeken of er een verschil is in gewicht bij verschillende materialen met dezelfde afmetingen.

### **Hypothese:**

/2

Omcirkel/markeer wat jij denkt dat juist is:

- Ik denk dat piepschuim zwaarder/lichter is dan karton
- Ik denk dat karton zwaarder/lichter is dan kunststof
- Ik denk dat kunststof zwaarder/lichter is dan hout
- Ik denk dat hout zwaarder/lichter is dan piepschuim
- Ik denk dat kunststof zwaarder/lichter is dan piepschuim
- Ik denk dat karton zwaarder/lichter is dan hout
- Ik denk dat piepschuim zwaarder/lichter is dan hout

### **Onderzoek uitvoeren:**

1. Controleer eerst of alle plaatjes dezelfde afmetingen hebben.  
Dit is belangrijk voor de betrouwbaarheid van het onderzoek.
2. Weeg elk materiaal.
3. Noteer de resultaten nauwkeurig in de onderstaande tabel.

**Waarnemingen noteren:**

**/4**

| Materiaal  | Gewicht |
|------------|---------|
| Hout       |         |
| Piepschuim |         |
| Kunststof  |         |
| Karton     |         |

**Besluit:**

**/2**





Sorteer de materialen hieronder van licht naar zwaar:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

Was je hypothese juist?





- Ja
- Neen

Evaluatie: De leerlingen passen eenvoudige methodes toe om waarneembare eigenschappen van courante materialen en grondstoffen te onderscheiden i.f.v. een technisch proces ET 6.20





|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| 6.20.7<br>Mechanische eigenschappen van materialen |  |  |  |  |
|  | Je kan de onderzochte eigenschap niet toelichten                                    |   |   | Je kan de onderzochte eigenschap toelichten.  |
| ik   |   |   |   |   |
| De leraar  |   |   |   |   |

Evaluatie van het onderzoek.

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| 6.30.1 toepassen wetenschappelijke methode | Je heb niet alle stappen van het onderzoek gevolgd.                                 |   |   | Je heb alle stappen van het onderzoek uitgevoerd.                                     |
| ik   |   |   |   |   |
| De leraar                                  |   |   |   |   |
|  |  |  |  |  |
| 6.30.3 De leerlingen doen waarnemingen     | Ik heb niet alle waarnemingen genoteerd.  |   |   | Ik heb alle waarnemingen netjes genoteerd.  |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| Ik  |   |   |   |   |
| Leraar                                    |   |   |   |   |
|   |  |  |  |  |
| 13.13<br>Onderzoeksvraag<br>beantwoorden. | Mijn antwoord is<br>niet correct en niet<br>gebaseerd op mijn<br>onderzoek.       |   |   | Mijn antwoord is<br>correct en<br>gebaseerd op mijn<br>onderzoek.                   |
| Ik  |   |   |   |   |
| leraar                                    |   |   |   |   |





Evaluatie attitude nauwkeurig werken.

|                      |   |   |   |   |
|----------------------|---|---|---|---|
|                      |  |  |  |  |
| Nauwkeurig<br>werken | Ik heb mijn<br>onderzoek niet of<br>niet volledig<br>afgemaakt                    | Ik heb niet alle<br>waarnemingen<br>gedaan.                                       | Ik heb alle<br>waarnemingen<br>gedaan, maar niet<br>steeds op de juiste<br>tijd.    | Ik heb steeds stipt<br>en nauwkeurig mijn<br>waarnemingen<br>gedaan.                |
| Ik                   |   |   |   |   |
| leraar               |   |   |   |   |

4. De meest geschikte ontwerp oplossing kiezen en verantwoorden

**Opdracht: Omcirkel in de tabel op pagina 12 voor elke verbinding de beste deeloplossing. Let op! Je moet ook kunnen zeggen waarom je voor deze deeloplossing kiest.**

Evaluatie: De leerlingen lichten de aangereikte vereisten toe waaraan het technisch systeem moet voldoen om een technisch probleem op te lossen. ET 6.24

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 6.24.<br>De meest geschikte oplossing kiezen ifv de vereisten |  |  |  |  |
|   | Er is niet voor alle criteria een best passende oplossing omcirkeld.              |   |   | Er is voor elk criterium de best passende deeloplossing omcirkeld.                  |
| ik  |   |   |   |   |
| De leraar   |   |   |   |   |

## De elektrische stroomkring

Als inleiding op dit hoofdstuk maken we een oefening klassikaal aan het bord:  
<https://elektroclub.be/wat-weet-je-over-een-elektrische-stroomkring>

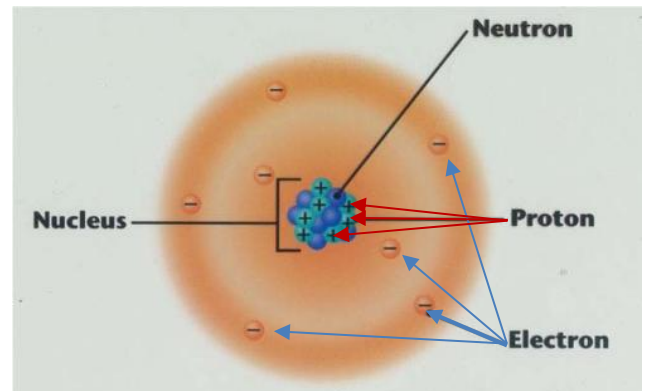


Zonder energie geen leven! Zonder energie geen beweging! Zonder energie geen producten! Zonder energie....

Waar halen we die energie vandaan? Wat doen we met energie? Waarvoor gebruiken we energie?



Voorzichtig daar staat stroom op! Niet aankomen dat is heel gevaarlijk! Met stroom wordt elektriciteit bedoeld. De reden waarom we vaak over stroom spreken is dat elektronen door een elektrische draad stromen, net zoals water door buizen stroomt. De elektronen die met elektriciteit te maken hebben zijn vrije elektronen. Elektriciteit is in principe niets anders dan het bewegen van elektronen door een voorwerp, bijvoorbeeld een kabel. En die kabel is gemaakt van materiaal dat prettig is voor elektronen, ze kunnen zich er supersnel in voortbewegen.



Afb. uit: <http://www.sciencespace.nl/het-allerkleinste/artikelen/2191/atomen>

Alle materialen bevatten elektronen, maar niet in alle materialen kunnen elektronen vrij bewegen. Materialen waarin elektronen wel vrij kunnen bewegen noemen we **geleiders**. Alle soorten metaal zijn geleiders, maar niet alle metalen geleiden even goed. Vandaar dat je goede geleiders en minder goede geleiders hebt. (*Ook ons eigen lichaam kan dienen als geleider.*) Materialen waarin elektronen helemaal niet vrij kunnen bewegen noemen **isolatoren**.

Mathias en Staf Coppens testen graag zaken uit en het liefst van al doen ze dit met hun eigen lichaam. In het volgende filmfragment testen ze uit of ons eigen lichaam een geleider is of een isolator: <https://onderwijs.hetarchief.be/item/jm23b8118s>

Om dat te realiseren moet de energiebron, de batterij, met een kabeltje verbonden worden met een lampje. Sluit je nu één kabeltje aan van de batterij naar het lampje dan zul je vaststellen dat er niets gebeurt. De reden daarvan is dat er weliswaar elektronen van de batterij naar het lampje 'stromen' maar daar aangekomen niet verder kunnen, waardoor er niets gebeurt. De elektronen moeten namelijk ook nog door het gloeidraadje van het lampje heen stromen en via een andere weg weer terug naar de batterij. Hiervoor hebben we dus een tweede kabeltje nodig zodat de elektronen door kunnen blijven stromen. Op die manier maak je dus een kring, een **gesloten stroomkring**.

**Opdracht: elektrische apparaten. Nu en toe. Wat past bij elkaar?**

**Je ziet hieronder een hele lijst van elektrische apparaten van vroeger en van nu.**

**Combineer een afbeelding van een elektrisch toestel van vroeger met een afbeelding van een elektrisch toestel van nu.**

**Noteer de combinatie in de tabel onder de afbeeldingen.**

| Naam apparaat             | Cijfer | Afbeelding nu   | Afbeelding vroeger  |
|---------------------------|--------|---|---|
| Mixer (voor in de keuken) | 1      |    | A<br>   |
| Stofzuiger                | 2      |   | B<br>  |
| Wasmachine                | 3      |  | C<br> |
| Boormachine               | 4      |  | D<br> |
| Grasmaaier                | 5      |  | E<br> |

|            |    |   |   |  |
|------------|----|---|---|--|
| Smartphone | 6  |    | F |    |
| Haardroger | 7  |    | G |    |
| Wafelijzer | 8  |   | H |   |
| Deurbel    | 9  |  | I |  |
| magnetron  | 10 |  | J |  |

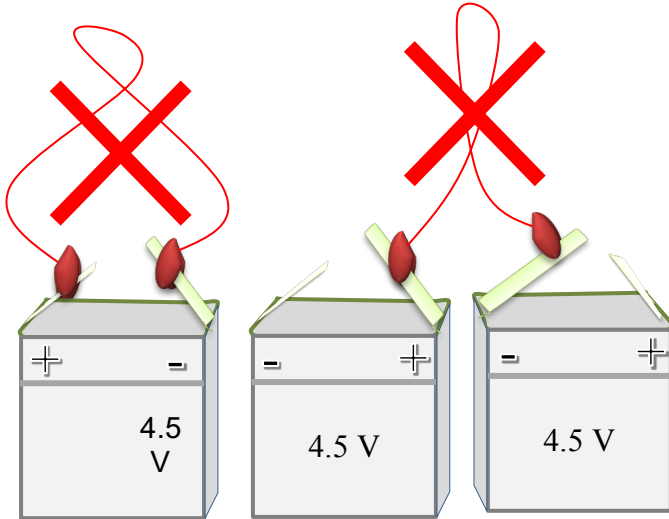
**Combinatie afbeeldingen vroeger en nu**

|               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <b>Cijfer</b> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <b>letter</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |



## Let op! Dit doen we niet!

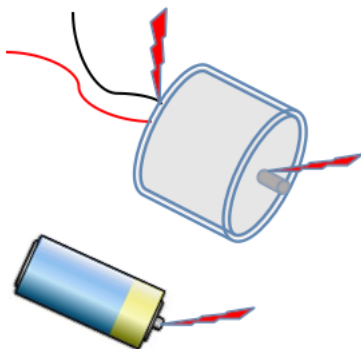
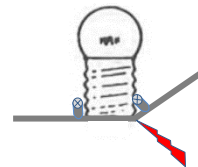
Wijs je klasgenoten op het gevaar als je merkt dat ze een verkeerde aansluiting willen maken of op gevaarlijke handelingen bij het werken met een batterij/elektriciteit.  
Bij problemen vraag je altijd hulp aan een leerkracht.



Verbind de polen ( + en - ) niet rechtstreeks met een kabel als er niets tussen zit. Je veroorzaakt op deze manier kortsluiting en de batterij ontladtd zich. Verbind de polen alleen als er een lampje of een andere verbruiker tussen zit.

Verbind ook niet 2 gelijke polen, dus een pluspool met een andere pluspool, of een minpool met een andere minpool. Je zal zo de batterij beschadigen en ontladen.

Aansluitingen en "beentjes" niet te vaak heen en weer buigen, anders breken ze af!



Elektronische onderdelen en batterijen niet met een schroevendraaier bewerken. Je kunt er niet alleen een schok van krijgen, maar er kunnen ook stoffen in zitten die gevaarlijk zijn voor je gezondheid.

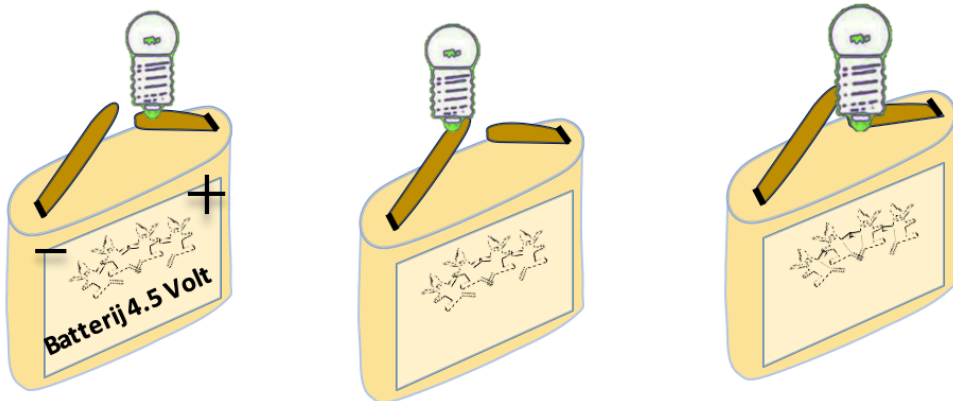
## Oefening 1: gesloten stroomkring

Benodigdheden:

- 4,5 volt batterij
- Drie krokodillenklemmen
- Gloeilampje 3,5V
- Batterijhouder/fitting E10
- Tang



*Kun je de lamp laten branden met deze batterij?  
Probeer het eens uit met behulp van de tekeningen hieronder.*

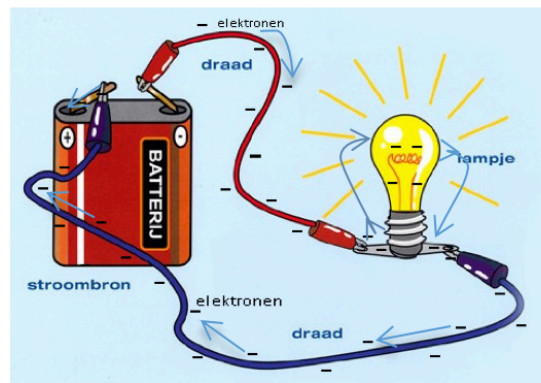
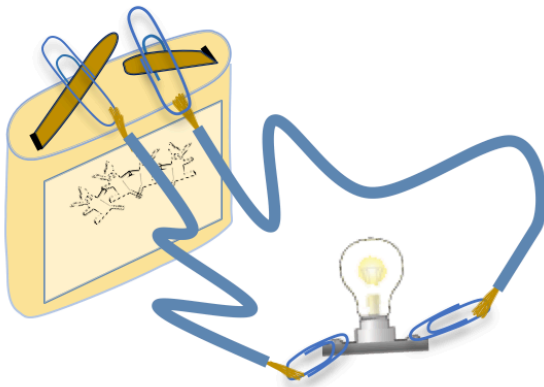


wel       niet       wel       niet       wel       niet

*Maak nu een stroomkring met de krokodillenklemmen, batterij, batterijhouder/fitting en het lampje.*

We weten nu hoe we het lampje kunnen laten branden, we hebben een stroomkring gemaakt. Bij een gesloten stroomkring stromen de elektronen van de minpool (-) naar het lampje. In het lampje stromen ze via een gloeidraadje (dat daardoor gaat gloeien en dus licht uitstraalt), naar het andere voetje van de fitting en via het andere kabeltje terug naar de pluspool (+) van de batterij.

En als we deze “kring” niet onderbreken dan blijft het lampje branden tot de batterij leeg is.



## ***Oefening 2: Maak een schema van een elektrische stroomkring***

Je weet nu hoe je een elektrische stroomkring kan maken. Omdat het een elektricien makkelijker te maken, gebruikt hij symbolen in schema's om zo sneller en overzichtelijker te kunnen werken. In het filmpje dat we aan het begin van dit hoofdstuk gezien hebben, kwamen deze symbolen reeds een keer aan bod.

1. Neem bijlage 1. (deze vind je helemaal achteraan je werkbundel)
2. Knip de kaartjes uit.
3. Kijk nog eens naar de stroomkring die je gemaakt hebt in de vorige oefening.
4. Geef deze stroomkring nu weer aan de hand van een schema.
5. Gebruik hiervoor de kaartjes die je zojuist uitgeknipt hebt.
6. Laat de leerkracht eerst verbeteren voordat je de kaartjes opkleeft !

### **Schema elektrische stroomkring:**

# 3. Maken

## De maakopdracht analyseren

Je technisch systeem bestaat uit verschillende deelsystemen.  
Plaats telkens de verschillende stappen in de juiste volgorde door ze te nummeren.

### Houten frame (nummer van 1 tot 3)

- ... Hout haaks zagen
- ... Hout afmeten
- ... Onderdelen aan elkaar verbinden

### Elektrische kringloop (nummer van 1 tot 4)

- ... Elektrische kring monteren
- ... De geleiders strippen
- ... De geleiders op lengte knippen
- ... Elektrische kring schetsen





### Lampenkop (nummer van 1 tot 5)

- ... Petfles snijden
- ... de buitenzijde van de kap spuiten/schilderen
- ... reflecterende laag aanbrengen
- ... Petfles aftekenen
- ... Gat voor LEDje boren (Ø 6mm)

### Monteren van de stroomkring en kap op het frame (nummer van 1 tot 3)

- ... De onderdelen van de stroomkring op het frame bevestigen
- ... De motorklem op het frame schroeven
- ... De onderdelen van het frame met elkaar verbinden

Evaluatie: principes van deelsystemen onderzoek ET 6.22

|   |    |     |         |  |
|---|---|--|--|---|
| 6.22.1 functie, werking en onderlinge relaties deelsystemen | Je hebt meer dan 10 onderdelen van deelsystemen niet in de juiste volgorde geplaatst. | Je hebt meer dan vijf onderdelen van deelsystemen niet in de juiste volgorde geplaatst | Je heb drie (of minder) onderdelen van de deelsystemen niet in de juiste volgorde geplaatst. | Je hebt alle onderdelen van de deelsystemen op volgorde geplaatst.                    |
| ik  |   |  |  |   |
| De leraar   |   |  |  |   |

7. De nodige hulpmiddelen kiezen

Een hulpmiddel kan echt van alles zijn, maar bij het realiseren zijn dit toch vooral gereedschappen en machines.

In de techniekklas kan je verschillende gereedschappen en machines terugvinden. Hieronder vind je een aantal voorbeelden.



Het hulpmiddel hieronder is heel handig om alles haaks af te tekenen. Schrijf de juiste benaming onder de afbeelding.



.....





**Opdracht:**

Noteer in kolom 2 welk hulpmiddel je nodig hebt om de handeling uit te voeren.

Je mag gerust de hulpmiddelen en gereedschappen in de klas onderzoeken.

| Frame   | Hulpmiddel |
|---|------------|
| <input type="checkbox"/> Hout haaks zagen   |            |
| <input type="checkbox"/> Hout afmeten   |            |
| <input type="checkbox"/> Gaatjes voor bouten boren                                |            |
| <input type="checkbox"/> Onderdelen aan elkaar verbinden                          |            |
| <b>Elektrische kring</b>  |            |
| <input type="checkbox"/> De geleiders strippen                                    |            |
| <input type="checkbox"/> De geleiders knippen                                     |            |
| <input type="checkbox"/> Elektrische kring schetsen                               |            |
| <input type="checkbox"/> De lengte van de geleiders bepalen                       |            |
| <b>Monteren van de stroomkring op het frame</b>                                   |            |
| <input type="checkbox"/> De onderdelen van de stroomkring op het frame bevestigen |            |
| <input type="checkbox"/> De klem voor de motor bevestigen op de steun             |            |
| <b>Maken en monteren van lampenkap</b>  |            |
| <input type="checkbox"/> Petfles aftekenen  |            |
| <input type="checkbox"/> Petfles snijden  |            |
| <input type="checkbox"/> Lampenkap spuiten/schilderen                             |            |
| <input type="checkbox"/> Reflecterende binnenlaag aanbrengen                      |            |

Evaluatie: iteratief proces uitvoeren vanuit behoeften en criteria ET 6.23

|           |  |  |  |  |
|-----------|---|---|---|---|
| 6.23.1    | Je hebt meer dan 2 hulpmiddelen niet of fout ingevuld.                              | Je hebt 2 hulpmiddelen niet of fout ingevuld.                                       | Je heb 1 hulpmiddel niet of fout ingevuld.  | Je hebt alle hulpmiddelen juist ingevuld.   |
| ik        |   |   |   |   |
| De leraar |   |   |   |   |

## Elektrische kring

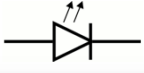

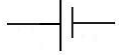



Maak hieronder een schematische voorstelling van de stroomkring die je zal gebruiken.

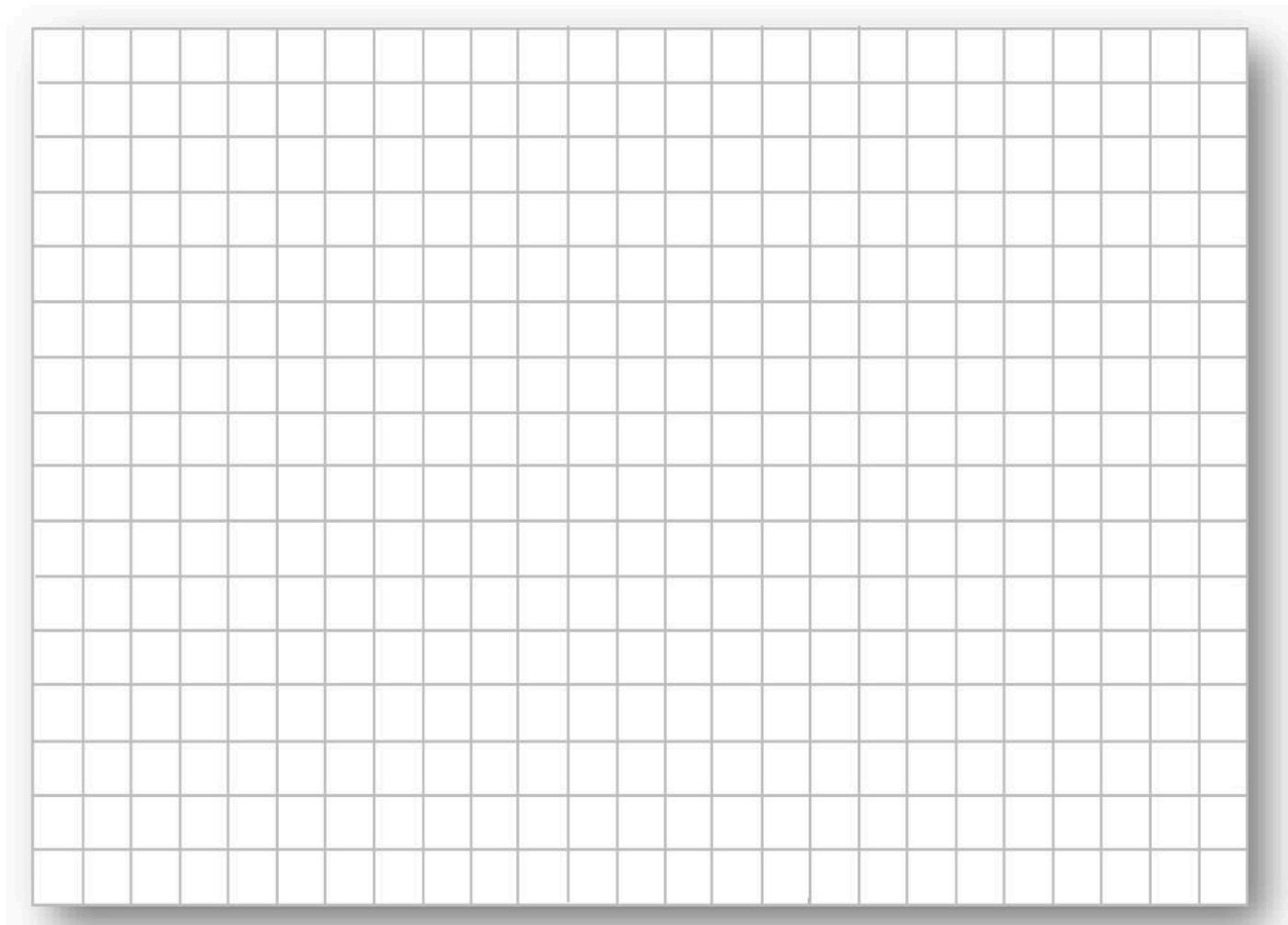
Let op!

Gebruik enkel de symbolen die je echt nodig hebt.

Je kan kiezen uit de onderstaande symbolen.

De betekenis van de symbolen is terug te vinden in de symbolentabel. (deze vind je achteraan in je cursus)

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
|  |  |  |



**Opdracht:**

Je hebt de onderstaande onderdelen van de stroomkring nu getekend in de opdracht hierboven.





Benoem de onderdelen van de stroomkring nu.

Zet er telkens bij op welke realisatie (school, thuis, buiten,...) je dit zou kunnen terugvinden.

Als laatste noteer je ook kort de functie (=waarvoor dient het).

| symbool   | naam | realisatie | functie |
|---|------|------------|---------|
|  |      |            |         |
|  |      |            |         |
|  |      |            |         |
|  |      |            |         |

Evaluatie: Leerlingen gebruiken courante technische systemen duurzaam, veilig en ergonomisch. ET 6.22

|   |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|
| 6.22.1<br>Functie en werking technische systemen toelichten | Je vulde de symbolentabel niet volledig in. Ook niet met hulp van de leerkracht.    | Je vulde de symbolentabel niet volledig in.   | Je vulde de symbolentabel met hulp in.  | Je vulde de symbolentabel volledig zelfstandig in.                                    |
| ik  |   |   |   |   |
| De leraar   |   |   |   |   |



## 8. Lampenkap

Als lampenkap gebruiken we de hals van een Petfles, het voordeel is dat we deze vlog kunnen losschroeven en gemakkelijk kunnen vervangen door een ander exemplaar.

De buitenkant spuit je in een kleur naar keuze maar de binnenkant voorzien we van een reflecterende laag zodat de lichtopbrengst van het LEDje hoger is.

We maken de reflecterende laag in .....



Je kan heel makkelijk verschillende vormen van petflessen met meerdere kleuren combineren, hoe tof is dat!

# Het ontwerp planmatig realiseren

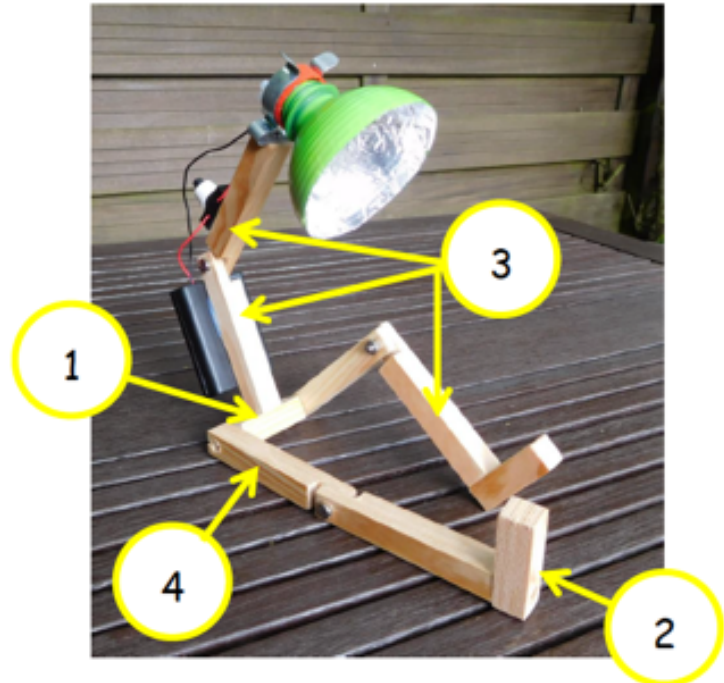
Hoeveel exemplaren heb je van elk onderdeel nodig?

1 = ..... stuks

2 = ..... stuks

3 = ..... stuks

4 = ..... stuks

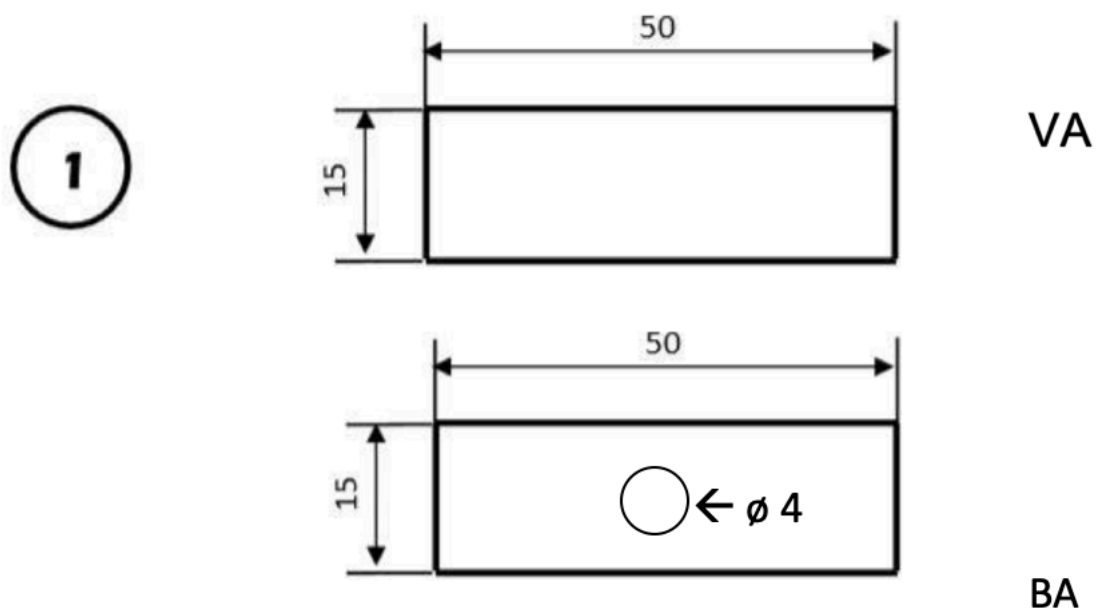


## a. Technische tekening frame

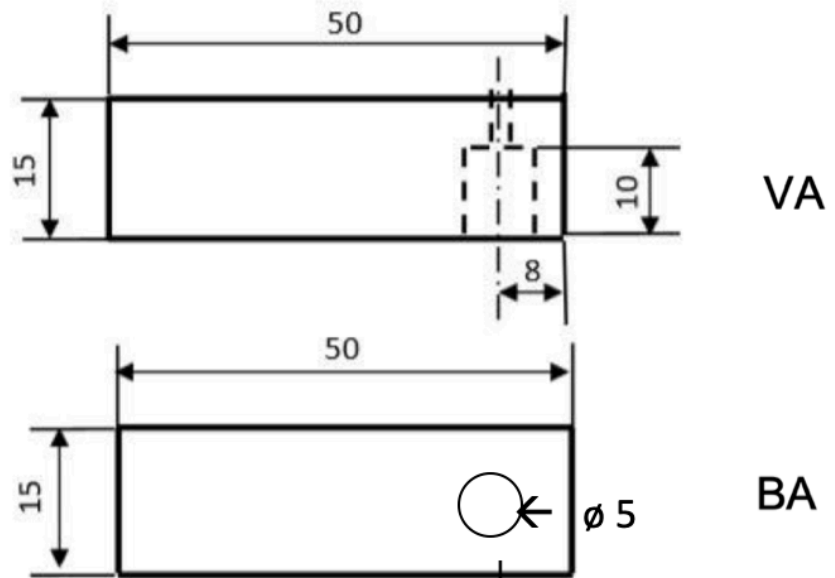
VA= vooraanzicht  
BA= bovenaanzicht

Schrijf de nummers van de latjes ook op je latjes zodat je later nog weet over welk latje het gaat.

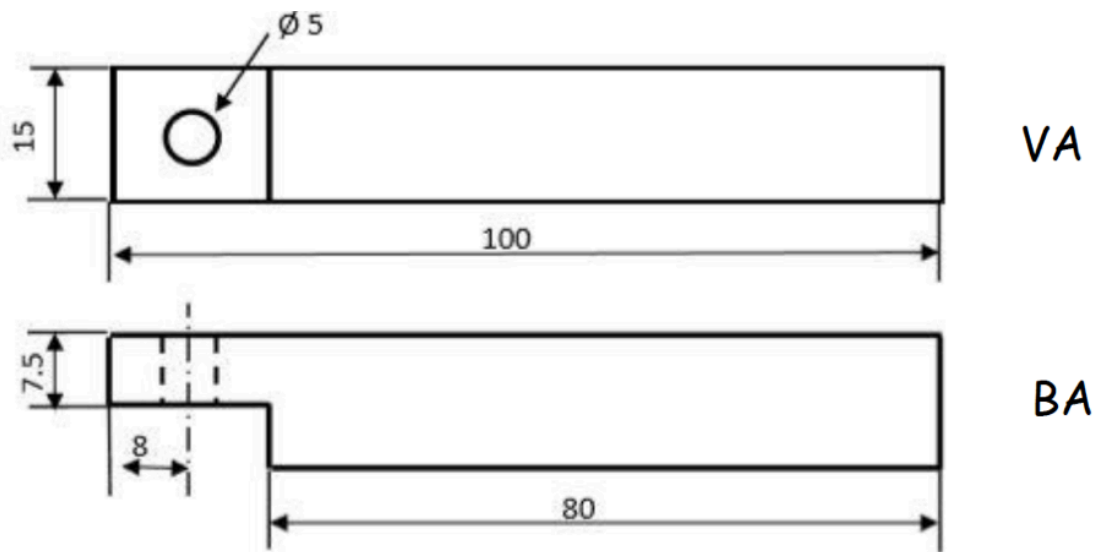
In welke eenheid staan de maten op de tekening? .....



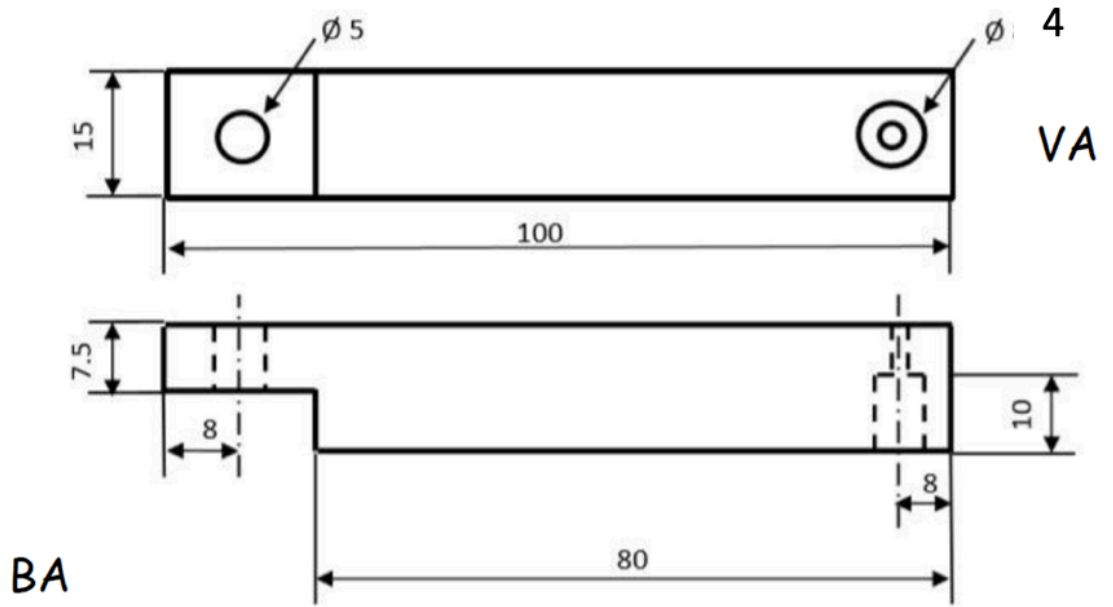
2



3







4







**Evalueren technisch systeem realiseren aan de hand van een stappenplan.**

Evaluatie: Een technisch systeem realiseren op basis van een ontwerp en een aangereikt stappenplan.. ET 6.25

|                                     |  |  |  |  |
|-------------------------------------|---|---|---|---|
| 6.25 werken volgens een stappenplan | Je hebt niet alle stappen planmatig doorlopen                                     |   |   | Je hebt alle stappen planmatig doorlopen.   |
| ik                                  |   |   |   |   |
| De leraar                           |   |   |   |   |

Evaluatie: Een technisch systeem realiseren op basis van een ontwerp en een aangereikt stappenplan.. ET 6.25





|  |  |  |  |  |
|--|---|---|---|---|
| 6.25.3 het gebruik van hulpmiddelen in functie van het doel. | Je gebruikt het hulpmiddel niet in functie van het doel.                          |   |   | Je gebruikt het juiste hulpmiddel in functie van het doel.                          |
| ik   |   |   |   |   |
| De leraar  |   |   |   |   |

## De werkpost opruimen met oog voor milieu

Berg je gereedschap en andere hulpmiddelen terug op de juiste plaats op.  
 Waar hoort onderstaand afval thuis? Ik welke vuilnisemmer doe je dit afval?

- Petfles:.....
- Hout: .....

Evaluatie: leerlingen tonen aan dat ze in de verschillende stappen van het technisch proces rekening houden met de vereisten van veiligheid, ergonomie en milieu. ET 6.23

|                              |  |  |  |  |
|------------------------------|---|---|---|---|
| 6.23<br>De werkpost opruimen | Je hebt het materiaal en afval nooit op de juiste plaats opgeborgen.              | Je hebt het materiaal en afval soms op de juiste plaats opgeborgen.               | Je hebt het materiaal en afval met hulp op de juiste plaats opgeborgen.             | Je hebt het materiaal en afval steeds zelfstandig op de juiste plaats opgeborgen.   |
| ik                           |   |   |   |   |
| De leraar                    |   |   |   |   |

## In gebruik nemen





Nu zou je lampmanneltje moeten werken.  
 Hoe zou je dit kunnen testen? .....

Je realisatie werkt nu misschien wel, maar voldoet ze aan alle criteria?

Om dit te controleren vul je onderstaande tabel in.  
**Noteer in de 2<sup>e</sup> kolom per criterium *voldoet of voldoet niet.***

| Criteria  | Vul in: Voldoet of voldoet niet. |
|---|----------------------------------|
| 1. De realisatie s gemaakt uit hout                                 |                                  |
| 2. De benen zijn in verschillende posities te plaatsen.             |                                  |
| 3. Het lampmanneltje moet kunnen staan/zitten zonderom te vallen.   |                                  |
| 4. De lichtbron is een LEDje.                                       |                                  |
| 5. Het LEDje moet aan en uit de zetten zijn.                        |                                  |
| 6. De voeding bestaat uit AA batterijen.                            |                                  |
| 7. De lampenkap is demonteerbaar.                                   |                                  |
| 8. De binnenkant van de kap is voorzien van een reflecterende laag. |                                  |

Evaluatie: Testen of een technisch systeem voldoet aan vereisten of criteria. Et 6.26

|                                  |  |  |  |  |
|----------------------------------|---|---|---|---|
| 6.26.3<br>Testen van de criteria | Je hebt minder dan 4 criteria getest.   | Je hebt 4 tot 6 criteria getest en ingevuld of ze voldoet of niet.                | Je hebt 7 criteria getest en ingevuld of ze voldoen of niet.                        | Je hebt alle 8 criteria getest en ingevuld of ze voldoen of niet.                   |
| ik                               |   |   |   |   |
| De leraar                        |   |   |   |   |

## Evaluëren

In de tabel op pagina 40 heb je alle criteria gecontroleerd.  
Nu een paar belangrijke vragen:

1. Voldoet jouw realisatie aan alle criteria?

- Ja
- Nee

Indien nee, antwoord dan nog eens hieronder





2. In welke stap(pen) van het technisch proces is het fout gelopen?

.....

Wat had je hier beter kunnen doen?

.....

Evaluatie: Technisch systeem realiseren op basis van een ontwerp. ET 6.25

|               |  |  |  |  |
|---------------|---|---|---|---|
| optimalisatie | Je hebt geen verbetering gevonden.  |   | Je hebt een optimalisatie gevonden maar niet doorgevoerd.                             | Je hebt een optimalisatie gevonden en doorgevoerd.                                    |
| ik            |   |   |   |   |
| De leraar     |   |   |   |   |

# Reflectie

| Attitude                |  |  |  |  |
|-------------------------|---|---|---|---|
| Zelfstandig werken      | Ik ben alleen gericht op zaken en opdrachten die ik graag doe.                    | Ik voer soms opdrachten niet uit die ik niet graag doe.                           | Ik voer alle opdrachten of aanwijzingen kwaliteitsvol uit, ik toon meestal inzet.   | Ik voer spontaan en kwaliteitsvol opdrachten uit ookal liggen ze mij niet goed.     |
| ik                      |   |   |   |   |
| De leraar               |   |   |   |   |
| Stiptheid               | Ik was nooit in orde.   | Ik was meer dan éénmaal niet in orde.   | Ik was éénmaal niet in orde.  | Ik was steed in orde met alles. (kaft – cursus – materiaal meebrengen)              |
| ik                      |   |   |   |   |
| De leraar               |   |   |   |   |
| Kritische ingesteldheid | Ik ben zeer snel tevreden met mijn werk.  |   | Mijn werk moet goed zijn, maar ik begin wel niet opnieuw.                           | Mijn werk moet tot in de puntjes goed zijn, anders begin ik opnieuw.                |
| ik                      |   |   |   |   |
| De leraar               |   |   |   |   |

In dit project heb je zelf een technisch systeem gemaakt.

In het begin (pagina 6) heb je aangeduid of je dit graag zou doen of niet.

Hoe denk je er nu over?

Ik heb deze opdracht graag gedaan

- Ja
- Nee

Heb je hetzelfde geantwoord als op pagina 6? .....

Hoe komt dit? .....

Wat ging er goed?

.....

.....



Wat ging er minder goed? .....

Wat heb ik geleerd van deze opdracht? .....

Hoe kan ik het nog beter of anders aanpakken? .....

Welke slimme tips heb ik van de leerkracht of klasgenoten gekregen?  
.....

Heb je talent(en) ontdekt tijdens dit project waarvan dat je niet wist dat je ze had?

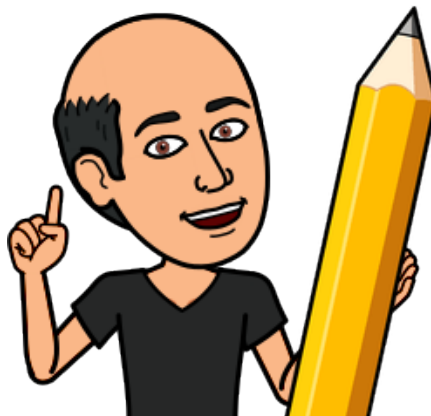
Ja  Neen

Welk talent is dit?

Talent(en) :  
.....

Wil ik graag nog een opdracht rond "maken" doen?  Ja  Neen

**SIGN  
ME UP** 



# Technische beroepen

Er zijn vele interessante beroepen waar men met onderzoeken doen, elektriciteit, hout,... te maken krijgt.



**Opdracht:** Schrijf eens 4 beroepen op die met STEM te maken hebben en je ter hulp zouden kunnen schieten bij het maken van dit project.

Je mag hiervoor gebruik maken van het internet.





|    | BEROEP |
|----|--------|
| 1. |        |
| 2. |        |
| 3. |        |
| 4. |        |

Kunnen al deze beroepen door zowel jongens als meisjes beoefend worden?

Ja  Neen



Evaluatie: STEM-beroepen relateren Et 6.33

|                          |  |  |  |  |
|--------------------------|---|---|---|---|
| Beroepen geven<br>6.33.2 | Je gaf geen enkel beroep  | Je gaf 1 of 2 beroepen  | Je gaf 3 beroepen   | Je gaf 4 beroepen.  |
| ik                       |   |   |   |   |
| De leraar                |   |   |   |   |

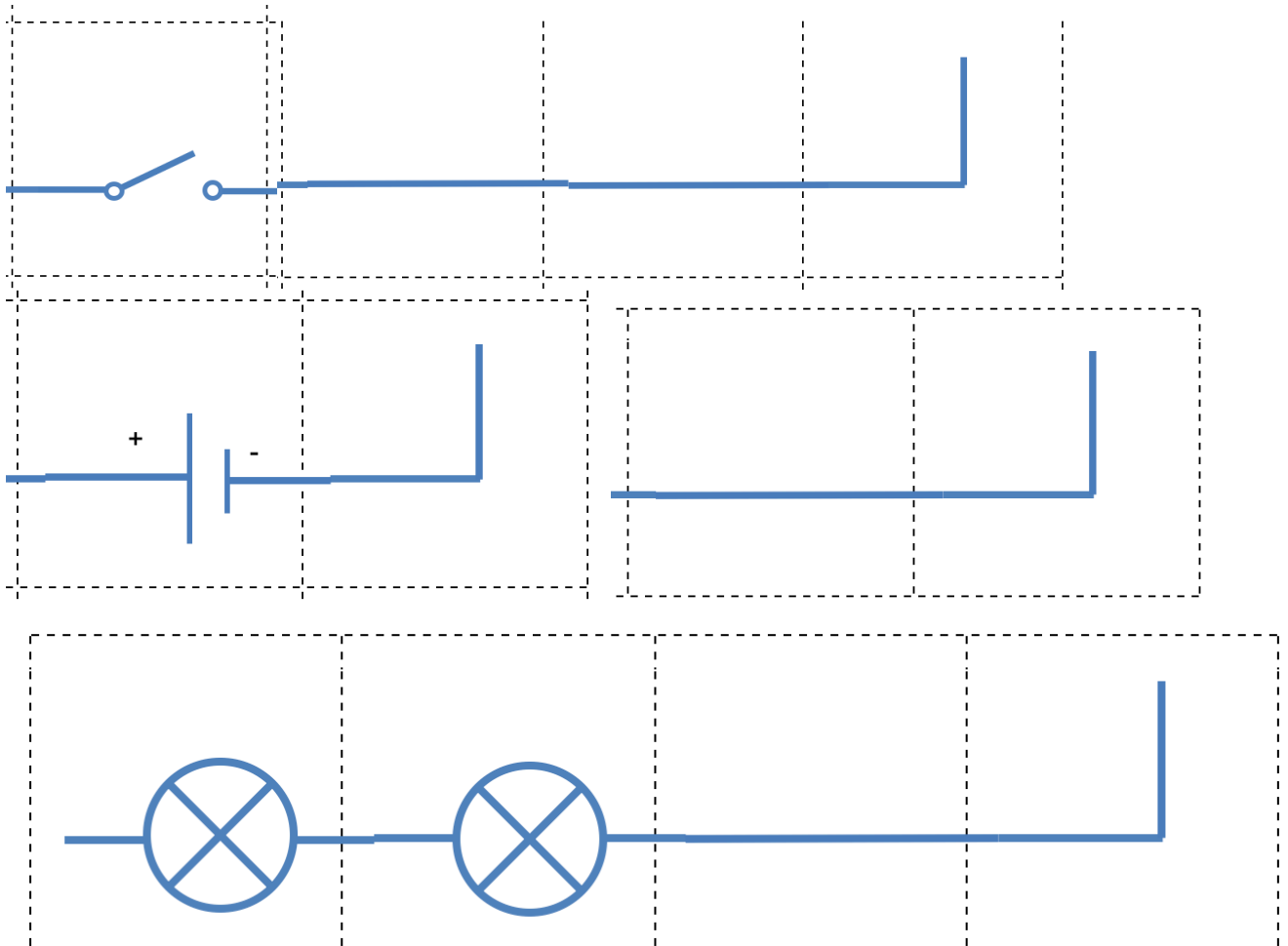
# Moeilijke woorden

Moeilijke woorden die je niet begrijpt, schrijf je in de eerste kolom/  
Daarna zoek je in een woordenboek of het internet een verklaring.  
Schrijf je verklaring in de kolom "woordverklaring".

| Moeilijk woord | Woordverklaring |
|----------------|-----------------|
|                |                 |
|                |                 |
|                |                 |
|                |                 |
|                |                 |
|                |                 |

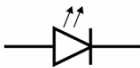

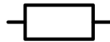




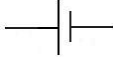




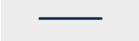
# Bijlage 1

Knipblad



# Bijlage 2

Symbolentabel

| Symbol  | Betekenis                  |
|---|----------------------------|
|    | LED lamp                   |
|    | lamp                       |
|    | weerstand                  |
|    | Schakelaar                 |
|   | Ampèremeter/spanningsmeter |
|  | voltmeter                  |
|  | stopcontact                |
|  | Bron (bv: batterij)        |
|  | ventilator                 |
|  | zoemer                     |
|  | Motor                      |
|  | Diepvriezer                |
|  | geleider                   |