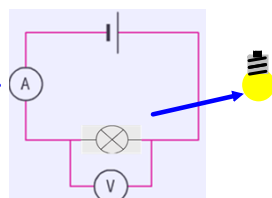


Schakelingen Hoofdstuk 6

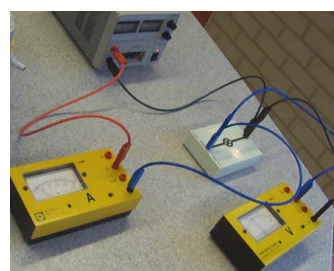
Een schakeling



$$I = 0,1 \text{ A} = 100 \text{ mA}$$



$$U = 6 \text{ V}$$



Geen grote stroom door de lamp. Dit komt door de weerstand van die lamp.
De weerstand kunnen we berekenen.



De weerstand (R) van een apparaat kun je berekenen

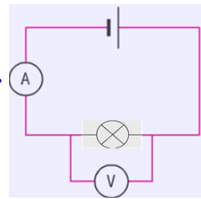
Hiervoor moet je de spanning en de stroom meten.

$$R = U : I$$



$$I = 0,1 \text{ A}$$

$$U = 6 \text{ V}$$



berekening:

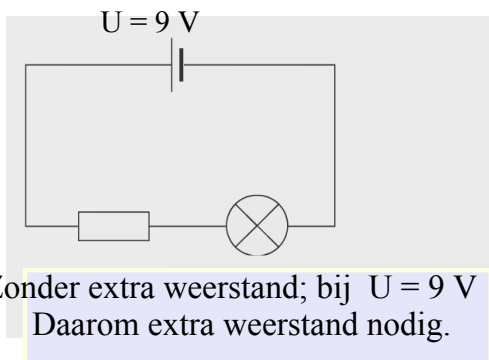
$$R = U : I = 6 : 0,1 = 60 \Omega$$

Eenheid van weerstand Ohm (Ω)

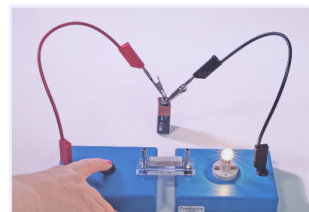
Weerstanden hebben een belangrijke functie in het beperken van de stroom.

Een weerstand zorgt er dus voor dat er niet teveel stroom kan lopen.

Dit lampje; bij $U = 6 \text{ V}$ wordt $I = 0,1 \text{ A}$ want $R = 60 \Omega$



Zonder extra weerstand; bij $U = 9 \text{ V}$ wordt $I = 0,15 \text{ A}$ (want $R = 60 \Omega$)
Daarom extra weerstand nodig.



De meeste weerstanden in de elektronica zijn Koolweerstanden



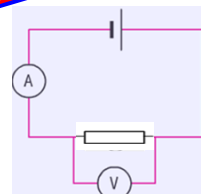
Met de kleurcode kun je bepalen wat de weerstandswaarde is.

(en de nauwkeurigheid)

Er is ook een elektrisch onderdeel wat alleen maar de functie heeft om een bepaaldeweerstand te hebben.

Dit onderdeel hebben ze dan ook maar 'weerstand' genoemd.

het symbool van de weerstand is:

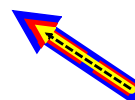


kleur	ring 1 en 2: getal	ring 3:aantal nullen	ring 4:tolerantie
zwart	0	0	
bruin	1	1	1%
rood	2	2	2%
oranje	3	3	
geel	4	4	
groen	5	5	
blauw	6	6	
violet	7		
grijs	8		
wit	9		
goud			5%
zilver			10%
zonder			20%



Geel Violet Rood Goud

4 7 0 0 5%



Dus 4700Ω met 5% afwijking. [5% van $4700 = 235 \Omega$]

Dus de weerstand is minmaal 4465Ω en maximaal 4935Ω

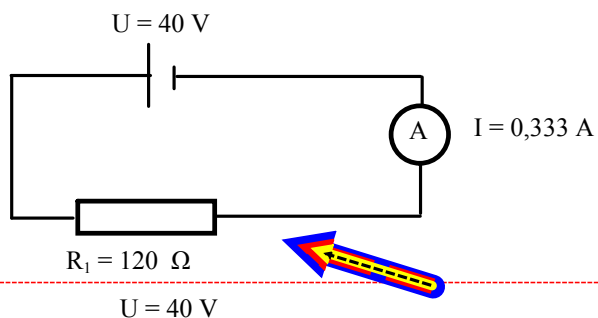
$$4700 - 235 = 4465 \quad 4700 + 235 = 4935$$

Je kunt ook een weerstand maken van weerstandsdraad.

Weerstandsdraad (constantaan)				
Voor het vervaardigen van weerstanden met speciale ohmse waarden. Wordt geleverd op een rol à 5 m.				
Bestnr.	Weerstand/m	Draad-Ø (mm)	€	v.a. 10 a
42 90 15-02	2,5 Ω	0,5	2.45	2.21
42 90 40-02	5,0 Ω	0,35	2.37	2.14
42 90 23-02	10,0 Ω	0,25	1.99	1.80
42 90 31-02	28,0 Ω	0,15	1.83	1.65
42 90 66-02	63,0 Ω	0,10	1.51	1.36
42 90 74-02	100,0 Ω	0,08	1.51	1.36

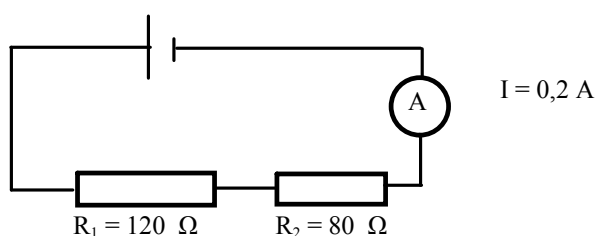
Wil je een weerstand van 114Ω dan heb je $114/28 = 4,07$ m nodig

4,5 meter van het draad met een waarde van $28 \Omega/m$ heeft dus een weerstand van $4,5 \times 28 = 126 \Omega$



$$R_{\text{totaal}} = U : I =$$

$$40 : 0,333 = 120 \, \Omega$$

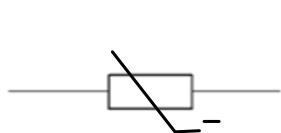


$$R_{\text{totaal}} = U : I =$$

$$40 : 0,2 = 200 \, \Omega$$

$$40 : 0,333 = 1$$

Twee bijzondere weerstanden (gebruiken wij als sensoren)



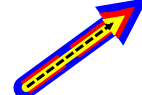
Temperatuursgevoelige weerstand
NTC (Negatieve Temperatuurs Coëfficiënt)

T ↑ R ↓

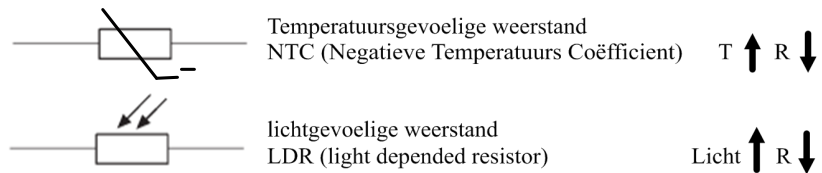


lichtgevoelige weerstand
LDR (light depended resistor)

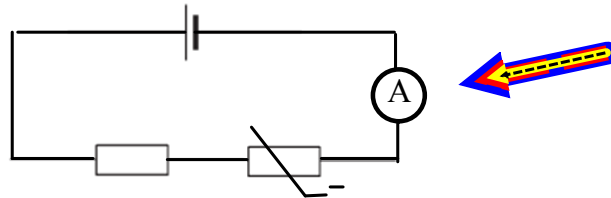
Licht ↑ R ↓



Twee bijzondere weerstanden als sensoren



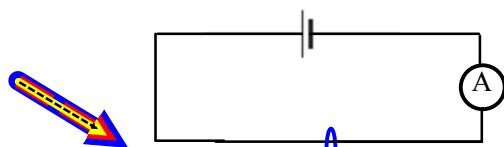
Een voorbeeld van een elektronische thermometer:



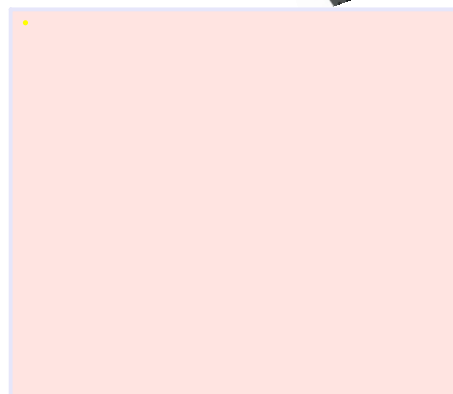
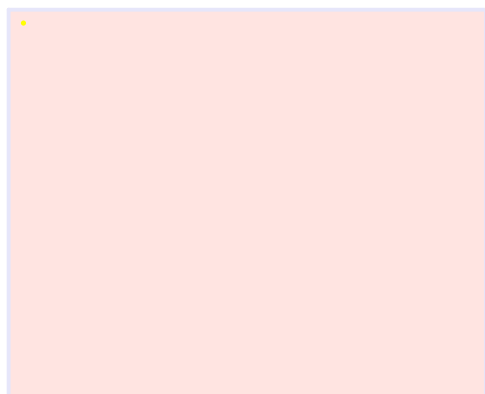
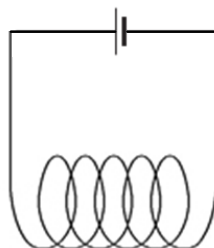
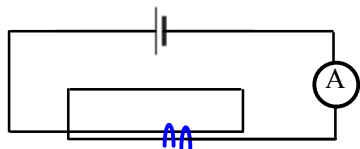
Voor de NTC staat een extra weerstand zodat de stroom niet te hoog wordt

Schakelen met een Relais paragraaf 3

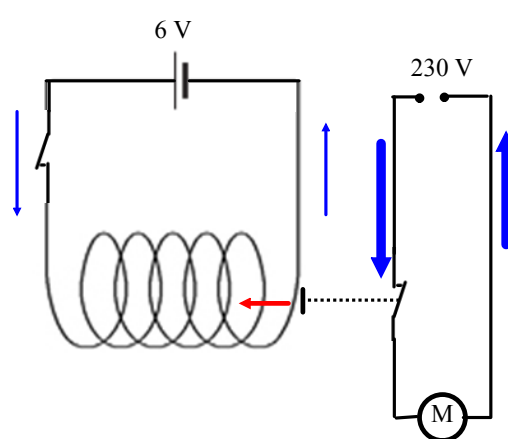
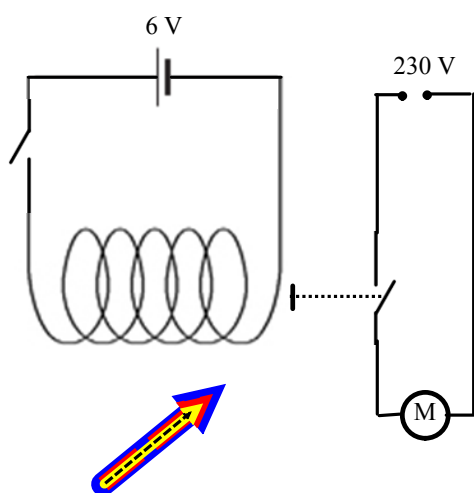
Een Relais is een schakelaar die met een (elektro)magneet bediend wordt.



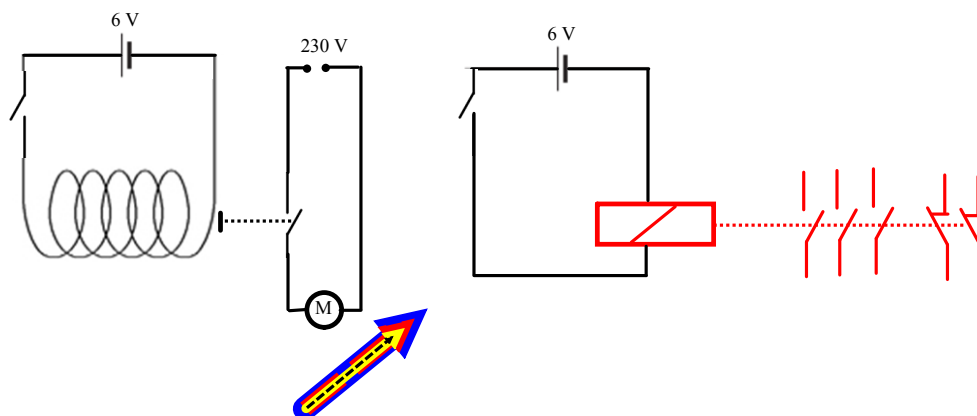
Loopt er stroom door de draden dan ontstaat er een magnetisch veld.



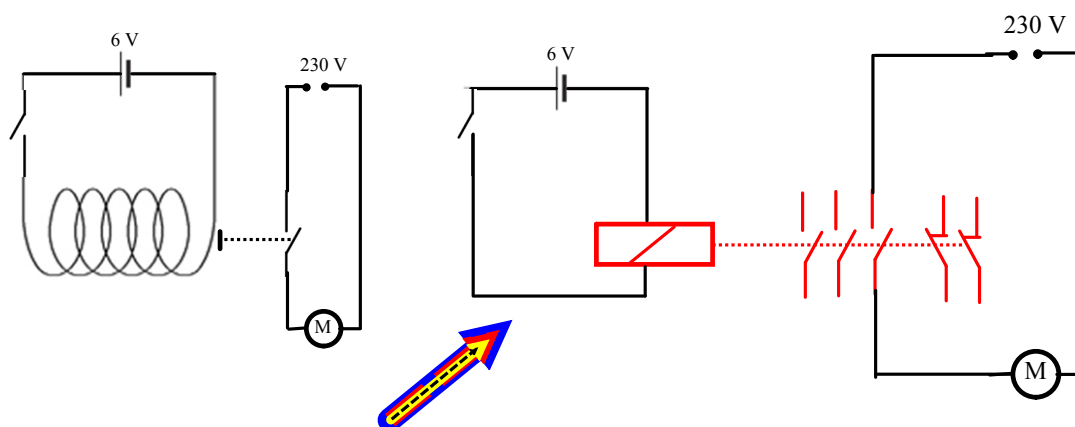
Relais (elektromagnetische schakelaar)



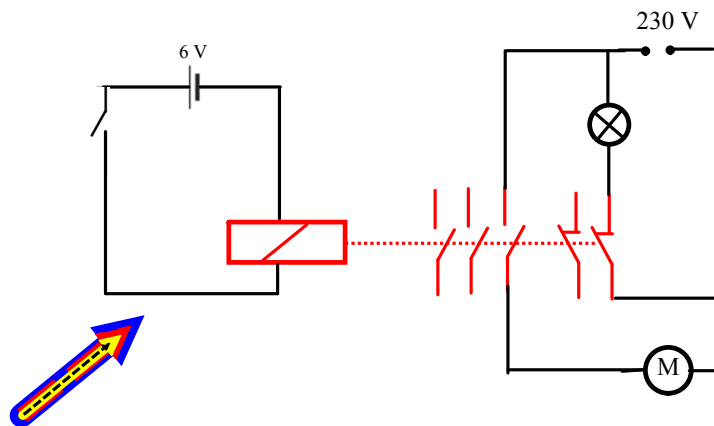
Relais (elektromagnetische schakelaar)



Relais (elektromagnetische schakelaar)



Relais (elektromagnetische schakelaar)



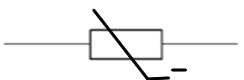
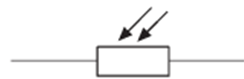
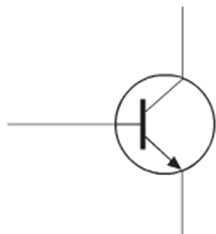
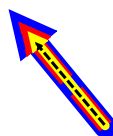
Transistoren (en andere elektronica) Paragraaf 4

<http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/transistor/index.html>

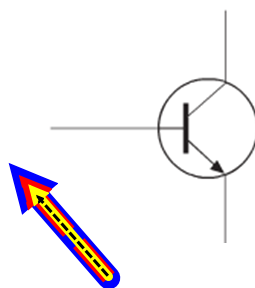
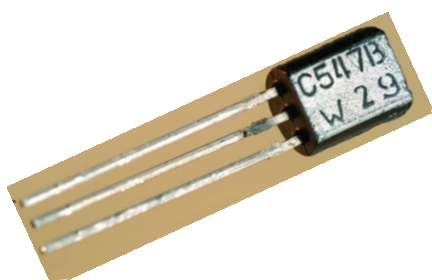
Elektronica



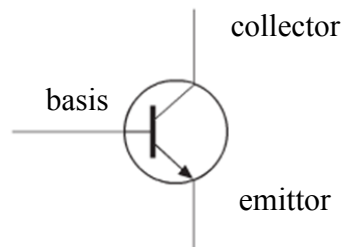
Weerstand

Temperatuursgevoelige weerstand
NTC (Negatieve Temperatuurs Coëfficiënt) $T \uparrow \quad R \downarrow$ lichtgevoelige weerstand
LDR (light depended resistor) $\text{Licht} \uparrow \quad R \downarrow$ Transistor
elektronische schakelaar

Transistor (elektronische schakelaar)

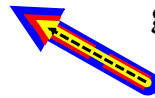


Transistor (elektronische schakelaar)

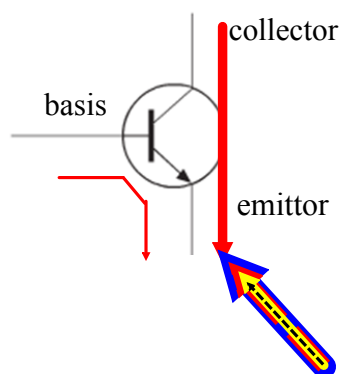


met een transistor kun je
met een kleine stroom
een schakelaar bedienen

die zorgt dat ergens
anders een grotere stroom
gaat lopen



Transistor (elektronische schakelaar)



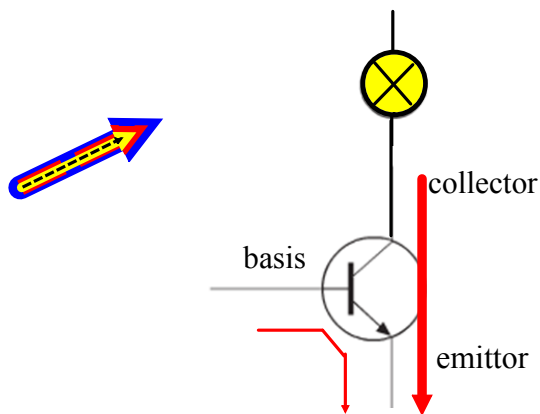
met een transistor kun je
met een kleine stroom
een schakelaar bedienen



die zorgt dat ergens
anders een grotere stroom
gaat lopen



Transistor (elektronische schakelaar)



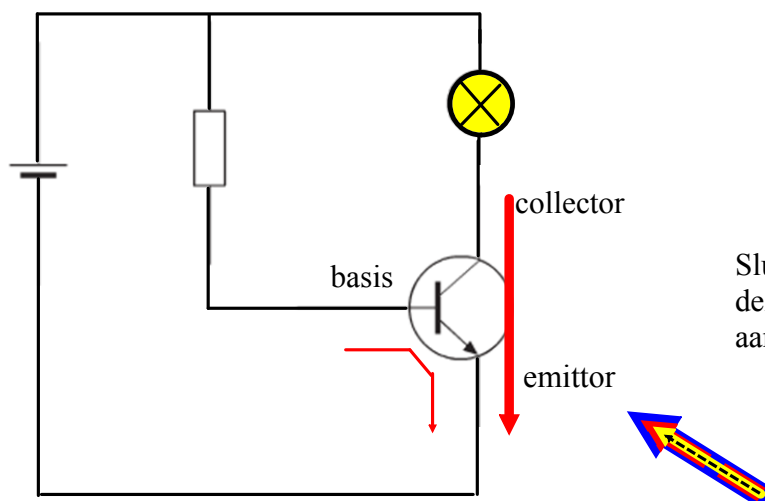
met een transistor kun je
met een kleine stroom
een schakelaar bedienen

die zorgt dat ergens
anders een grotere stroom
gaat lopen

Sluit een lamp aan dan kun je
deze met die kleine stroom
aan en uit zetten.

We maken de schakeling compleet door een spanningsbron te plaatsen
en een mogelijkheid om die kleine stroom aan en uit te kunnen zetten

Transistor (elektronische schakelaar)



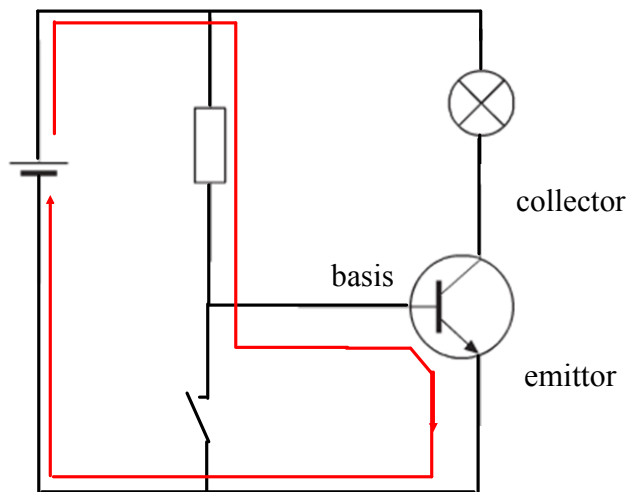
met een transistor kun je
met een kleine stroom
een schakelaar bedienen

die zorgt dat ergens
anders een grotere stroom
gaat lopen

Sluit een lamp aan dan kun je
deze met die kleine stroom
aan en uit zetten.

We maken de schakeling compleet door een spanningsbron te plaatsen
en een mogelijkheid om die kleine stroom aan en uit te kunnen zetten

Transistor (elektronische schakelaar)



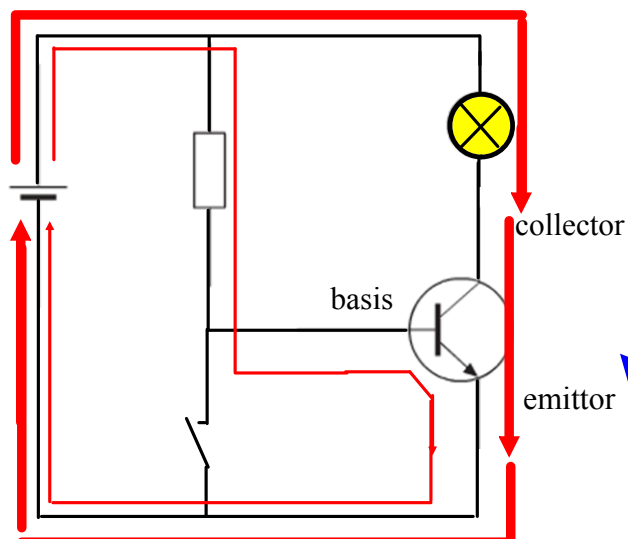
met een transistor kun je
met een kleine stroom
een schakelaar bedienen

die zorgt dat ergens
anders een grotere stroom
gaat lopen

Sluit een lamp aan dan kun je
deze met die kleine stroom
aan en uit zetten.

We maken de schakeling compleet door een
spanningsbron te plaatsen en een mogelijkheid om
die kleine stroom aan en uit te kunnen zetten

Transistor (elektronische schakelaar)



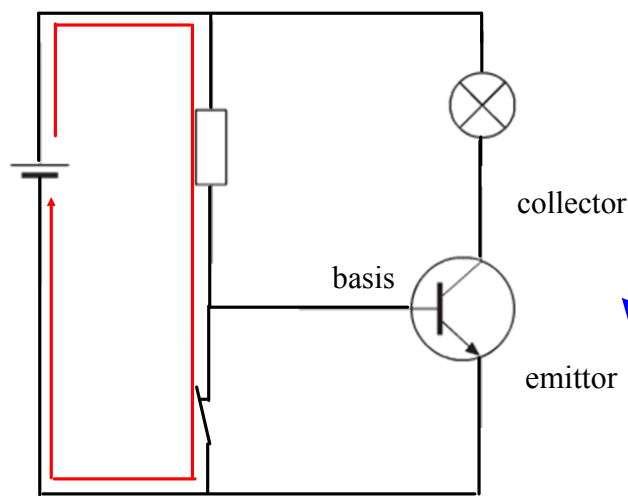
met een transistor kun je
met een kleine stroom
een schakelaar bedienen

die zorgt dat ergens
anders een grotere stroom
gaat lopen

Sluit een lamp aan dan kun je
deze met die kleine stroom
aan en uit zetten.

We maken de schakeling compleet door een
spanningsbron te plaatsen en een mogelijkheid om
die kleine stroom aan en uit te kunnen zetten

Transistor (elektronische schakelaar)



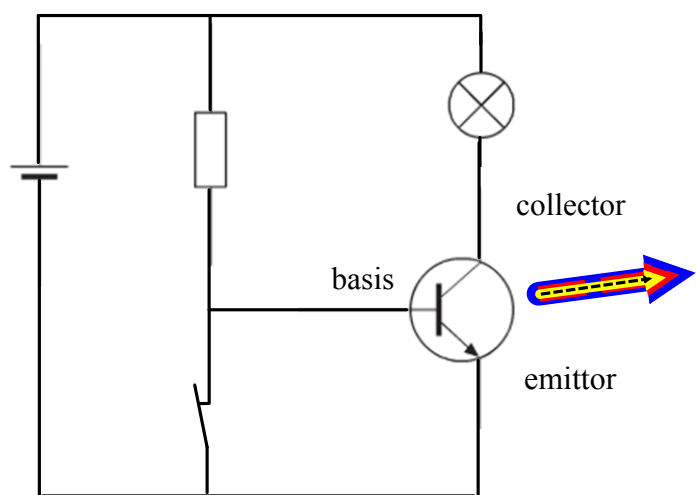
met een transistor kun je met een kleine stroom een schakelaar bedienen

die zorgt dat ergens anders een grotere stroom gaat lopen

Sluit een lamp aan dan kun je deze met die kleine stroom aan en uit zetten.

We maken de schakeling compleet door een spanningsbron te plaatsen en een mogelijkheid om die kleine stroom aan en uit te kunnen zetten

Transistor (elektronische schakelaar)



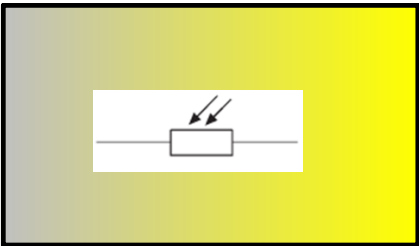
met een transistor kun je met een kleine stroom een schakelaar bedienen

die zorgt dat ergens anders een grotere stroom gaat lopen

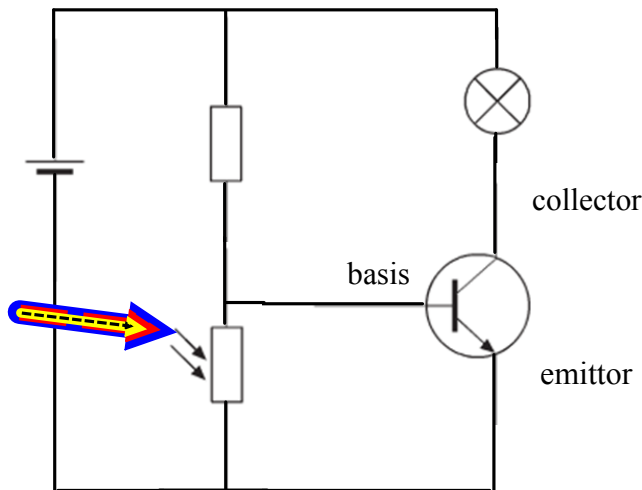
We gaan nu de gewone schakelaar vervangen door een bekende Sensor

De LDR (lichtgevoelige weerstand)

licht ↑ R ↓



Transistor (elektronische schakelaar)

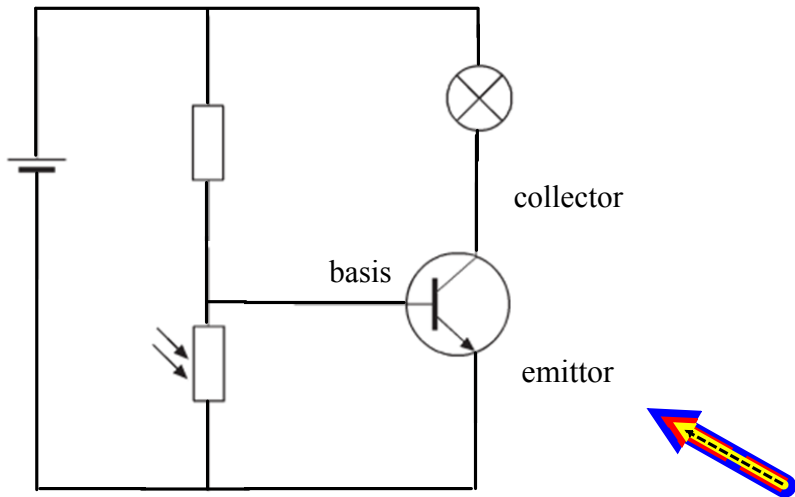


met een transistor kun je met een kleine stroom een schakelaar bedienen

die zorgt dat ergens anders een grotere stroom gaat lopen



Transistor (elektronische schakelaar)



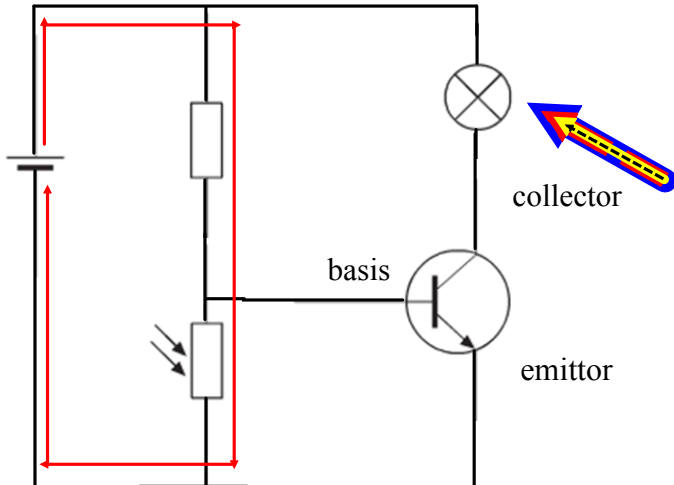
Bij veel licht is de weerstand laag en zal een stroom via de LDR verder lopen

met een transistor kun je met een kleine stroom een schakelaar bedienen

die zorgt dat ergens anders een grotere stroom gaat lopen



Transistor (elektronische schakelaar)



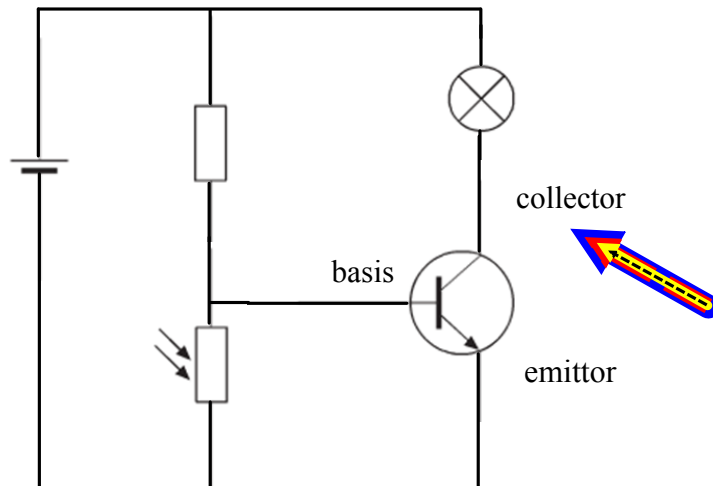
Bij **veel** licht is de weerstand **laag** en zal een stroom via de LDR verder lopen. **De lamp doet het niet**

met een transistor kun je met een kleine stroom een schakelaar bedienen

die zorgt dat ergens anders een grotere stroom gaat lopen



Transistor (elektronische schakelaar)



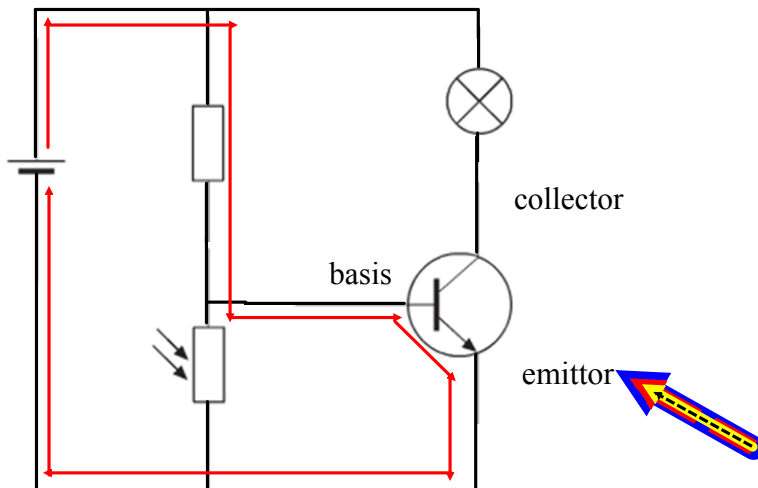
Bij **weinig** licht is de weerstand **hoog** en zal een stroom **niet** via de LDR verder lopen

met een transistor kun je met een kleine stroom een schakelaar bedienen

die zorgt dat ergens anders een grotere stroom gaat lopen



Transistor (elektronische schakelaar)



Bij **weinig** licht is de weerstand **hoog** en zal een stroom **niet** via de LDR verder lopen

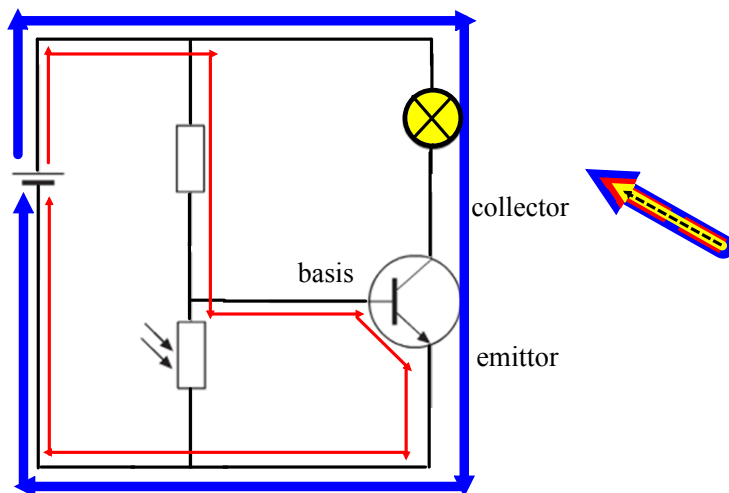
met een transistor kun je met een kleine stroom een schakelaar bedienen



die zorgt dat ergens anders een grotere stroom gaat lopen



Transistor (elektronische schakelaar)



Bij **weinig** licht is de weerstand **hoog** en zal een stroom **niet** via de LDR verder lopen. **De lamp gaat branden.**

met een transistor kun je met een kleine stroom een schakelaar bedienen



die zorgt dat ergens anders een grotere stroom gaat lopen

