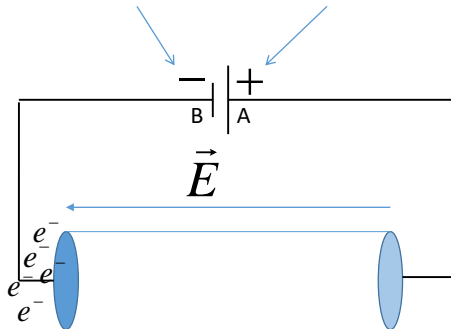


## Elektrische spanning

Zorgen dat er twee locaties zijn met verschillende potentiaal.



Hier hebben de elektronen veel potentiële energie

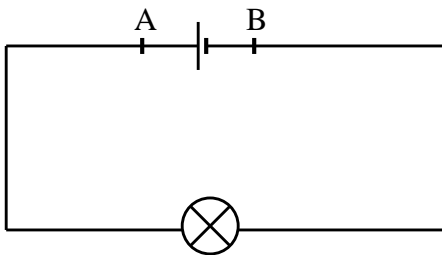
Hier hebben ze veel minder energie: die is opgebruikt.

Elektronen gaan zich verplaatsen van waar ze veel potentiële energie hebben naar waar ze er weinig hebben

Potentiële energie per Coulomb

$$\begin{aligned} \text{Daar heerst een "potentiaalverschil"} & V_A - V_B \\ = & \\ \text{"Spanning"} & U \end{aligned}$$

## Spanning in een elektrische kring



$$U = V(A) - V(B)$$

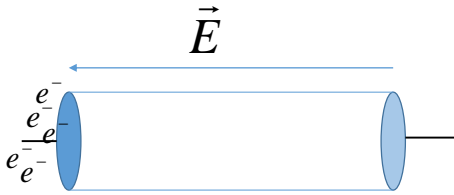
$$U = \frac{E_{pot}(A)}{Q} - \frac{E_{pot}(B)}{Q}$$

Voorbeeld: in B vinden we elektronen met een totale lading van -2 coulomb. Ze hebben hier een potentiële energie van 0Joule. Als ze doorheen de gloeilamp naar A bewogen zijn is hun energie -24 Joule . Hoeveel spanning is er tussen A en B?

$$U = \frac{-24J}{-2C} - \frac{0J}{-2C}$$

$$U = 12V$$

## Elektrische stroom



Het bewegen van ladingen.

De elektrische stroomsterkte geeft weer hoeveel lading er per tijdseenheid doorheen een bepaalde doorsnede van een geleider gaat.

$$I = \frac{|\Delta Q|}{\Delta t}$$

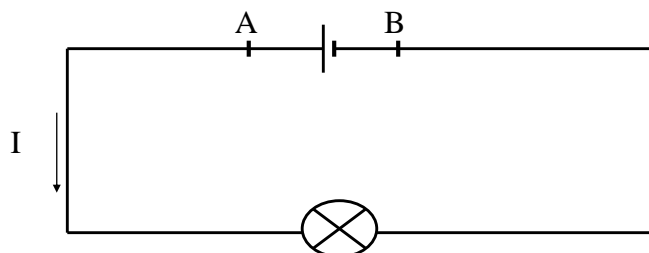
## Elektrische stroomsterkte

Grootheid:	<i>Elektrische stroomsterkte</i>
Symbol:	<i>I</i>
Eenheid:	<i>Ampère</i>
Symbol van de eenheid:	<i>A</i>

De coulomb is de ladingshoeveelheid die gedurende 1s door de sectie van een geleider gaat waarin een stroom van 1A vloeit.

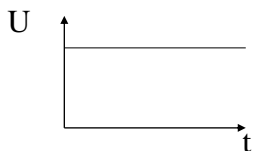
$$1A = 1 \frac{C}{s}$$

## Conventionele stroomzin

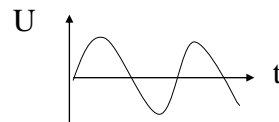


Conventionele stroomzin: van **+** naar **-**  
(omgekeerd van e- stroom)

Gelijkspanning in de tijd: **wijzigt niet**.



Wisselspanning in de tijd: **sinusvorm**.



## Ladingscapaciteit van een batterij

$$|\Delta Q| = I \cdot \Delta t$$

<b>Grootheid:</b>	<i>Hoeveelheid lading</i>
<b>Symbol:</b>	$\Delta Q$
<b>Eenheid:</b>	<i>Ampèreseconde Ampère-uur Milliampère-uur</i>
<b>Symbol van de eenheid:</b>	<i>A.s (=1C) A.h (=3600A.s=3600 C) mA.h (3,6 C)</i>

$$|\Delta Q_{\max}| = I \cdot \Delta t_{\max}$$

ladingscapaciteit



Bron: [Soerfm](#)

# Meten van stroomsterkte

Stroom meten we met: **Ampèremeter** → 



Kleine stromen: tot 200/250mA

Grote stromen

Positieve pool (rood);  
voor stromen vanaf  
200/250mA tot 10A  
Positieve pool (rood);  
voor stromen tot  
200/250mA

Negatieve pool

Een Ampèremeter schakelen we in **serie** met het toestel of de keten waardoor we de stroomsterkte willen meten.

# Model op atomaire schaal

Aantal vrije  $e^-$  in ons volume  $V$

Aantal vrije  $e^-$  per volume-eenheid = ladingsdichtheid

$$N = n \cdot V$$

$$N = n \cdot \Delta l \cdot A$$

Totale lading in ons volume

Elementaire lading

$$\Delta Q = N \cdot (-e)$$

$$\Delta Q = n \cdot \Delta l \cdot A \cdot (-e)$$

$$\Delta Q = n \cdot v \cdot \Delta t \cdot A \cdot (-e)$$

$$I = \frac{n \cdot v \cdot \Delta t \cdot A \cdot (-e)}{\Delta t}$$

$$v = \frac{\Delta l}{\Delta t}$$

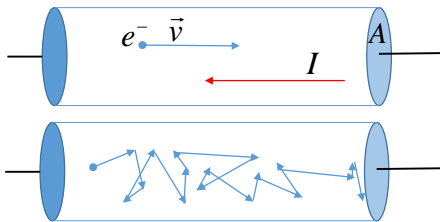
$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$I = n \cdot v \cdot A \cdot e$$

# Driftsnelheid $\leftrightarrow$ snelheid van een elektron

$$I = n \cdot v \cdot A \cdot e$$

Bereken de driftsnelheid in een koperen geleider van 1,00mm doorsnede, waar een stroom van 4,0 A loopt. De ladingsdichtheid voor koper is  $8,5 \cdot 10^{28}$  elektronen/m<sup>3</sup>



Geg :  $I = 4,0 \text{ A}$ ;  $n = 8,5 \cdot 10^{28}$ ;  $d = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ m}$   
 Gev :  $v$ ?

$$\text{Opl : } A = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2 = 7,85 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$I = n \cdot v \cdot A \cdot e \quad v = \frac{I}{n \cdot A \cdot e}$$

$$v = \frac{4,0I}{8,5 \cdot 10^{28} \frac{1}{\text{m}^3} \cdot 7,85 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}}$$

$$v = 3,8 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,38 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{elektron}} = 1570 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$