

## Index

4.1 Tensió i intensitat en un circuit elèctric.....	4
4.2 Resistència de la càrrega, llei d'Ohm.....	8
4.3 Potència.....	12
4.4 Exemple pràctic, un termo elèctric.....	13
4.5 Càrregues en sèrie i càrregues en paral·lel.....	16

## 4 Electricitat

No podríem imaginar la nostra vida quotidiana sens l'ús de l'energia elèctrica. Utilitzem l'electricitat per produir moviment, utilitzant motors elèctrics, per produir llum amb bombetes, calor amb la vitroceràmica o el termo elèctric i per fer funcionar multitud de dispositius electrònics que utilitzem constantment com són ordinadors o telèfons mòbils.

De fet, l'electricitat és tan important, que en un futur pròxim, pot ser una guerra no es decideixi amb exercits ni armament convencional, fusells, avions o bombes, sinó amb el poder de controlar el subministrament elèctric d'un territori amb virus informàtics.



L'energia elèctrica es pot transformar en calor (termo), moviment (cotxo elèctric), radiació (llum). Aquesta característica de l'electricitat, de poder transformar-se fàcilment en altres tipus d'energia, la fa molt valuosa.

En la naturalesa no es donen reserves d'electricitat que puguin aprofitar-se. Per aconseguir electricitat és necessari generar-la en centrals elèctriques.

Generar, transportar i emmagatzemar electricitat són processos complexos que requereixen emprar recursos naturals (carbó, petroli, gas, urani) i causen gran impacte ambiental ( $\text{CO}_2$ , residus nuclears), per això hem d'intentar reduir el consum elèctric al mínim possible.

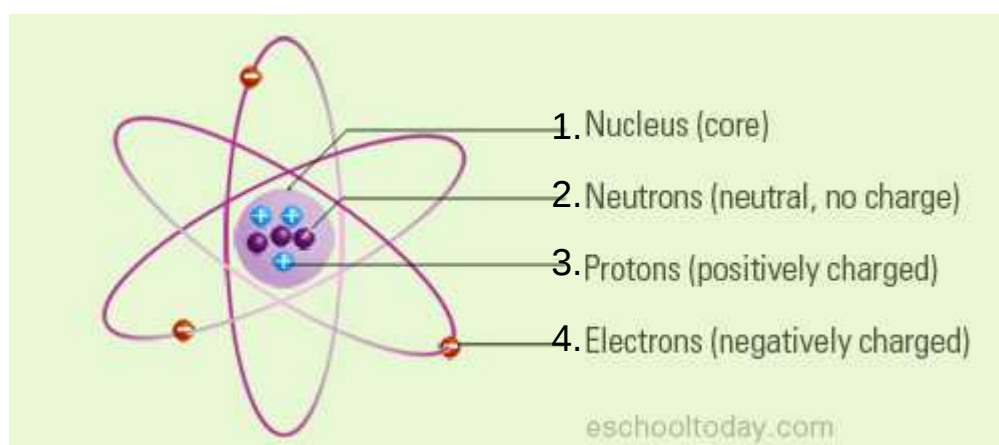


[http://www.youtube.com/watch?v=\\_h5EQll6Jfg&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=_h5EQll6Jfg&feature=related)

## 4.1 Tensió i intensitat en un circuit elèctric

Comencem observant dos magnituds fonamentals de l'electricitat com són la tensió elèctrica o voltatge i la intensitat o corrent.

S'anomena corrent elèctrica al flux d'electrons que es produeix dintre d'un conductor elèctric, com per exemple un fil de coure. Els electrons són unes partícules dels àtoms. El coure és un conductor elèctric perquè disposa d'electrons “lliures”, és a dir, electrons que es poden moure lliurement dintre d'un fil de coure.



1. Nucli
2. Neutrons (neutrals, partícules sense càrrega)
3. Protons (partícules amb càrrega positiva)
4. Electrons (partícules amb càrrega negativa)

Entre les partícules amb càrrega positiva (protons) i negativa (electrons) actua una força d'atracció. Els neutrons no tenen càrrega ni positiva ni negativa i per tant protons i electrons no produeixen cap força damunt ells.

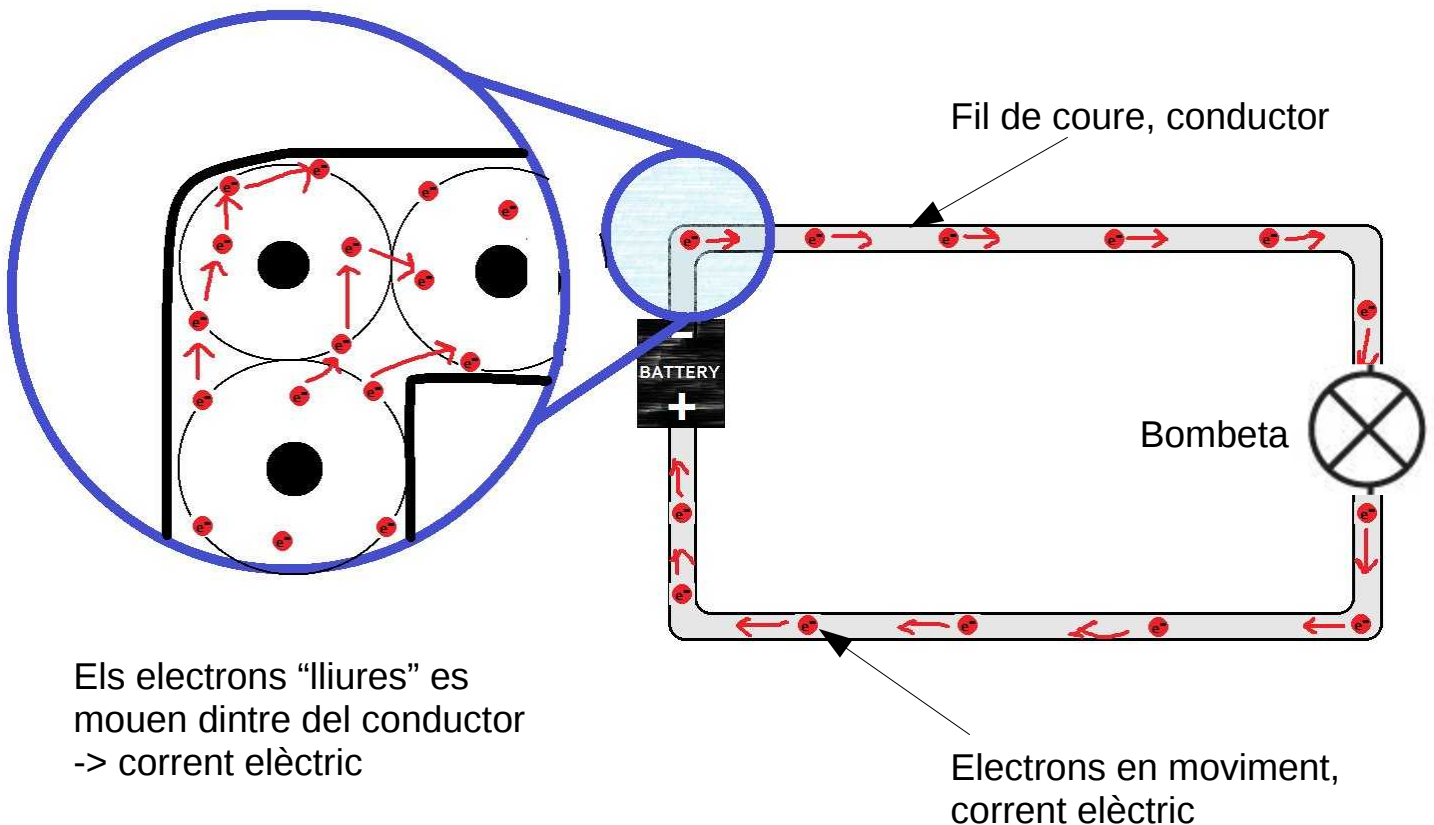
Per entendre el comportament dels electrons dintre d'un conductor, podem compararlos amb l'aigua dintre d'una màniga.

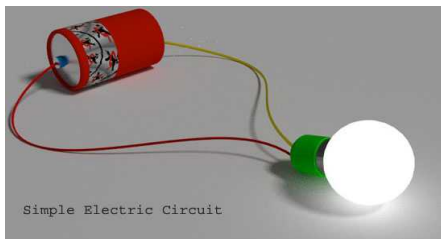
Per moure l'aigua a través d'una màniga fa falta una bomba o un desnivell que aportin energia a l'aigua.

Per moure els electrons a través d'un conductor també fa falta energia. Aquesta energia la produeix un generador o una bateria.

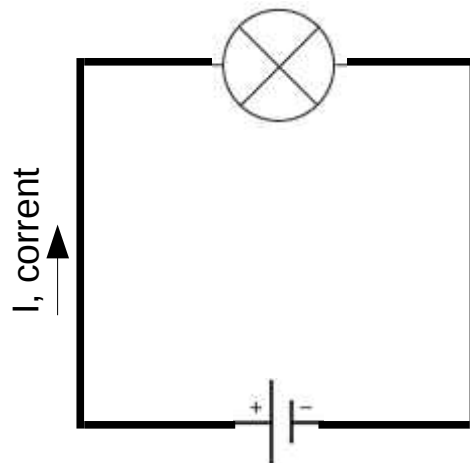
En el cas de l'aigua, la diferència de pressió entre l'aigua dintre de la màniga i fora determina la quantitat d'aigua que surt per minut i que anomenem caudal.

En el cas elèctric, la diferència de tensió entre els extrems del conductor determina la quantitat dels electrons que formen el corrent elèctric.





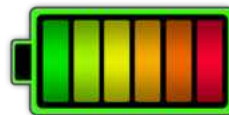
Càrrega, transforma l'electricitat



Els cables conductors permeten que el corrent circuli entre generador i càrrega.

$U$ , tensió

Bateria, genera la tensió  $U$



En les imatges veiem els principals components d'un **circuit elèctric**:

- Bateria o **generador** - causa el moviment dels electrons (corrent elèctric)
- Cables **conductors** - condueixen l'electricitat del generador a la càrrega
- **Càrrega** - transforma l'electricitat en una altra forma d'energia com llum, moviment, calor ...

El símbol del **corrent elèctric** és  $I$  i el mesurem en Amperis (A).

El símbol de la **tensió elèctrica** és  $U$  la mesurem en Volts (V).

## TIPOS DE PILAS

En estas fotografías puedes ver los tipos de pilas más comunes y para qué se utilizan.

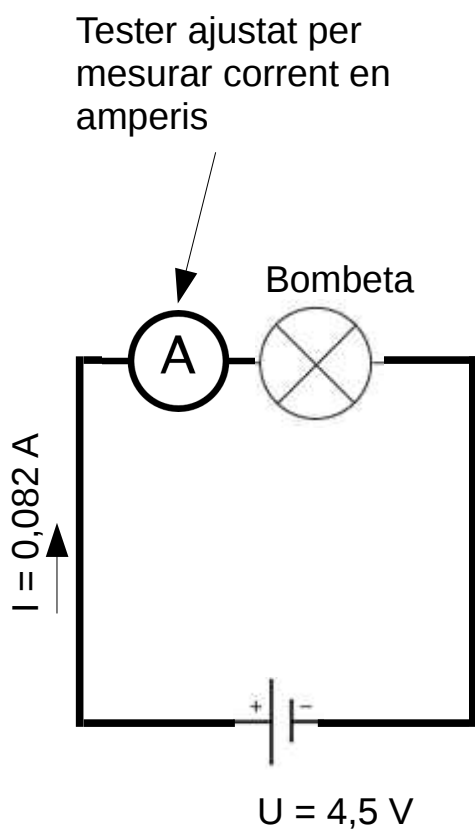


## 4.2 Resistència de la càrrega, llei d'Ohm

En un circuit elèctric, amb una bateria de petaca, la tensió  $U$  que dóna la bateria és aproximadament 4,5 V.

El corrent  $I$  del circuit depèn de la càrrega. En el cas de que vulguem produir llum, utilitzarem una bombeta com a càrrega.

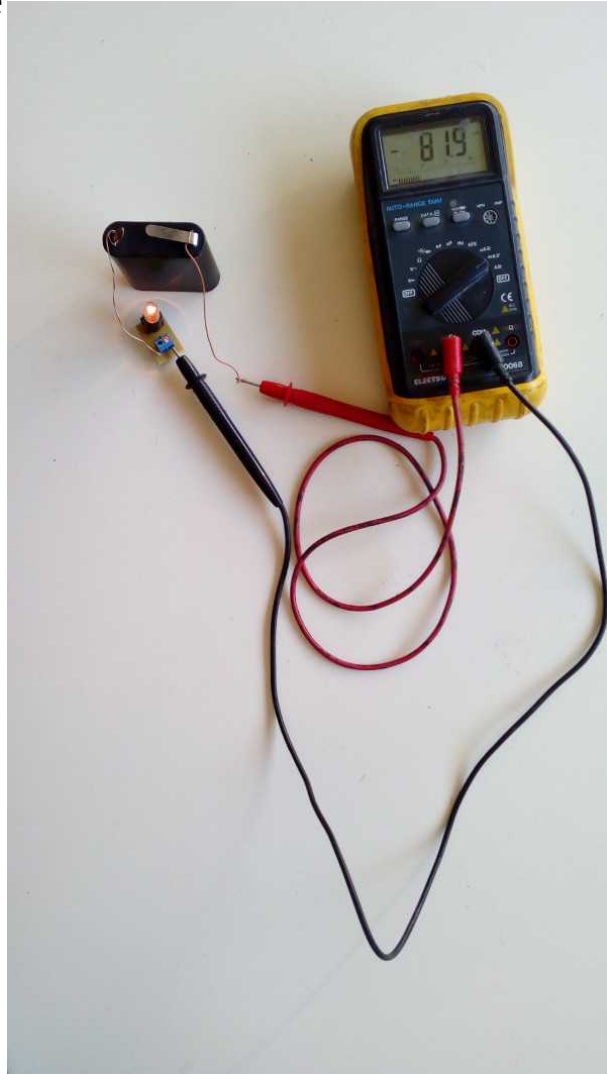
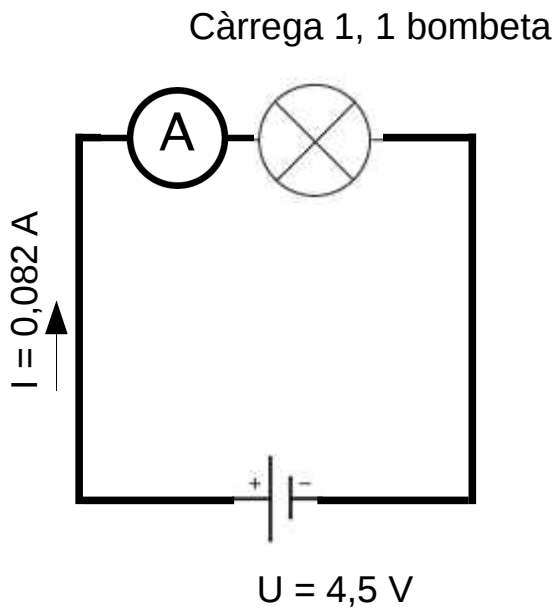
Podem mesurar la tensió de la pila i el corrent del circuit amb un polímetre, també anomenat tester.



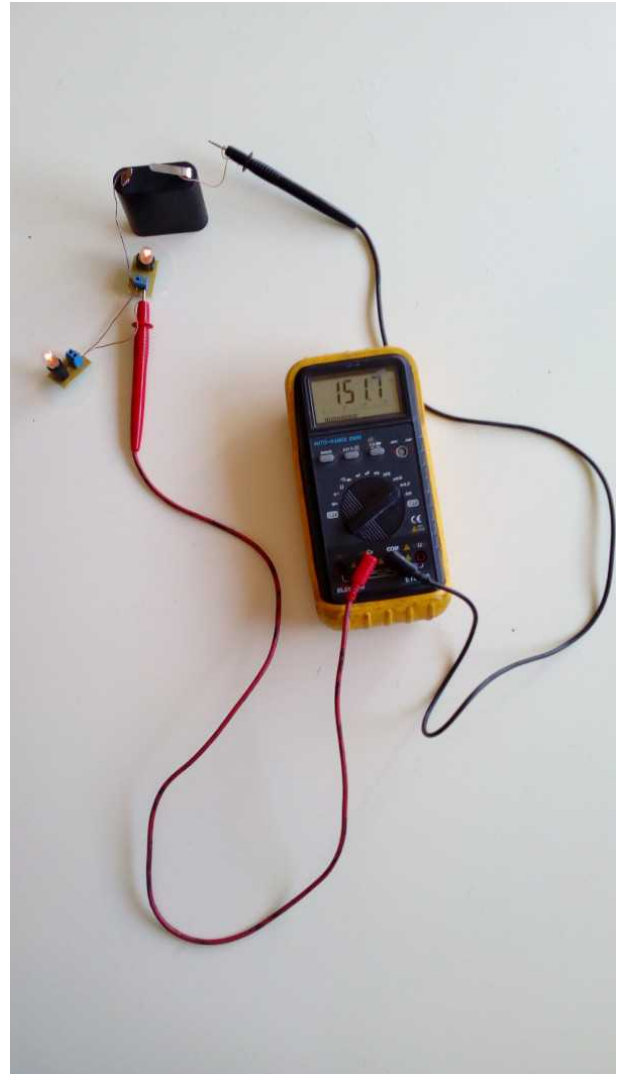
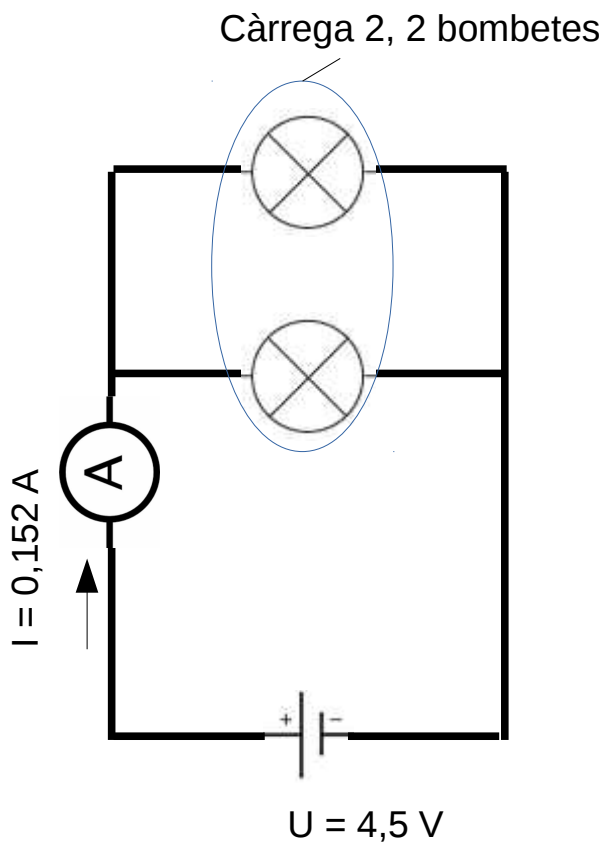


El corrent elèctric que passa per la bombeta fa que la bombeta s'encengui i produeixi llum.

El corrent també passa pel tester, que marca  $I = 82 \text{ mA} = 0,082 \text{ A}$



Si volem més llum, necessitem una bombeta més potent o dues bombetes en lloc d'una. En aquest cas tenim una càrrega de dues bombetes i el corrent augmenta.



La resistència de la càrrega indica la tensió necessària per fer passar un determinat corrent elèctric a través de la càrrega.

En el cas del circuit amb una bombeta, amb 4,5 V passen 0,082 A per la càrrega 1 (1 bombeta).

En el cas del circuit amb dues bombetes, amb 4,5 V passen 0,152 A per la càrrega 2 (2 bombetes).

La càrrega 1 oposa major resistència al pas del corrent que la càrrega 2, ja que la càrrega 1 deixa passar menys corrent pel circuit que la càrrega 2.

La resistència **R** es calcula amb una fórmula anomenada **Llei d'Ohm** i es mesura en ohms ( $\Omega$ ).

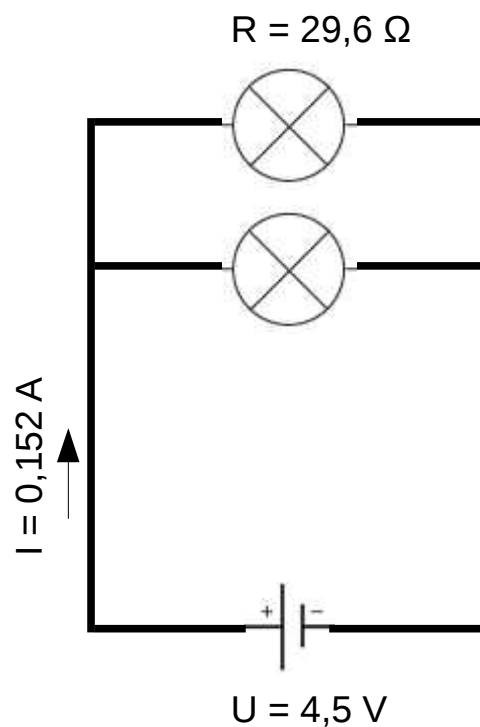
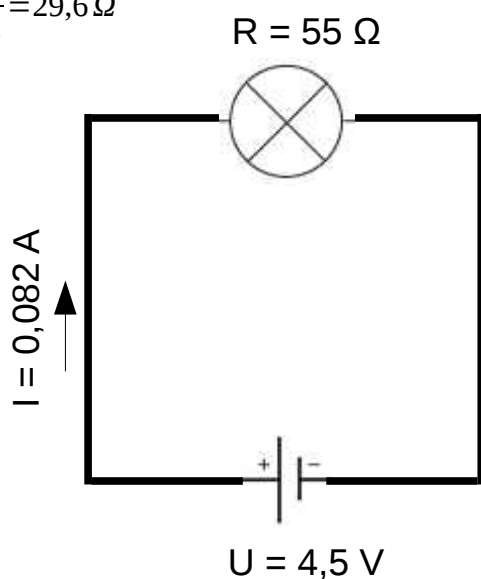
$$R = \frac{U}{I}$$

En el circuit amb una bombeta, la resistència de la càrrega és

$$R = \frac{U}{I} = \frac{4,5 \text{ V}}{0,082 \text{ A}} = 55 \Omega$$

En el circuit amb dues bombetes, la resistència de la càrrega és

$$R = \frac{U}{I} = \frac{4,5 \text{ V}}{0,152 \text{ A}} = 29,6 \Omega$$



**Exercici 4.2-1**

En un circuit elèctric amb una pila de 9 V i una bombeta, es mesura un corrent de 200 mA.

- Dibuixa l'esquema del circuit.
- Calcula la resistència de la bombeta.

**Exercici 4.2-2**

En un circuit elèctric amb una pila de i una bombeta, es mesura un corrent de 500 mA.

La resistència de la bombeta és de 100  $\Omega$ .

- Dibuixa l'esquema del circuit.
- Calcula la tensió de la pila.

**Exercici 4.2-3**

Dibuixa l'esquema i calcula el corrent que circula en un circuit amb una pila de 12V i una resistència de 50  $\Omega$ .

### 4.3 Potencia

La potència elèctrica està relacionada amb la tensió  $U$  que actua sobre una càrrega i el corrent  $I$  que circula pel circuit.

A major tensió i corrent, major és la potencia.

La potencia  $P$  es mesura en W i es calcula

$$P=U \times I$$

En el cas dels circuits anteriors, la potencia de la càrrega amb una bombeta és de

$$P=U \times I=4,5 \text{ V} \times 0,082 \text{ A}=0,4 \text{ W}$$

Am dues bombetes, la potencia de la càrrega és de

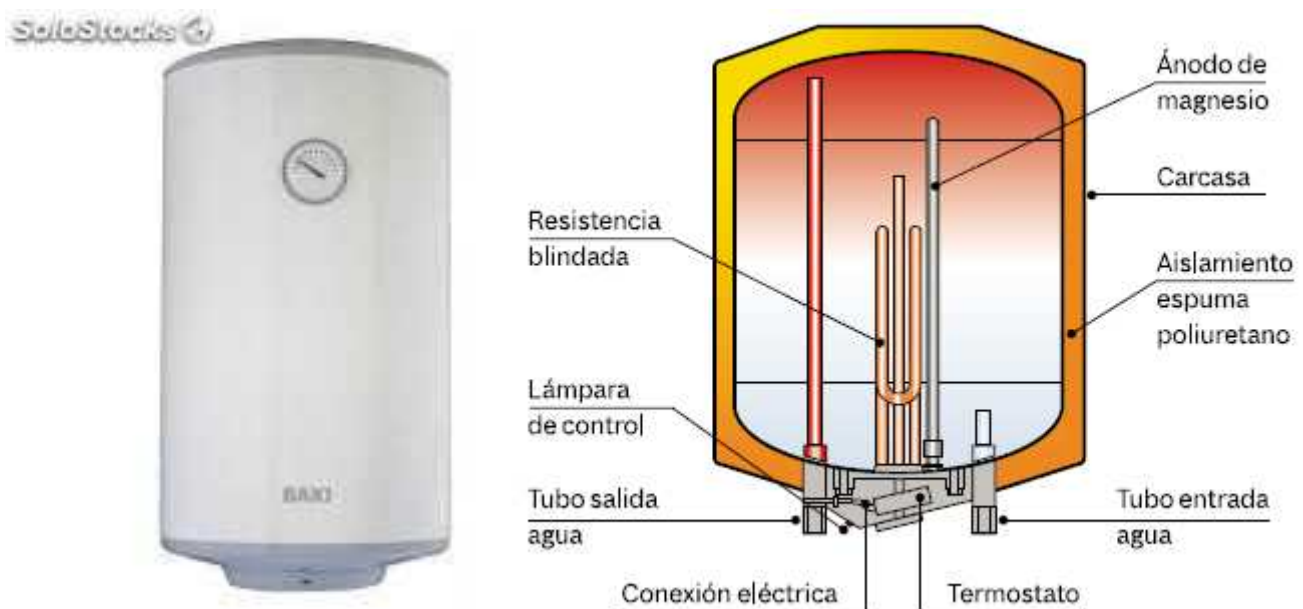
$$P=U \times I=4,5 \text{ V} \times 0,152 \text{ A}=0,7 \text{ W}$$

Dues bombetes donen més llum que una, per tant, la potencia d'una càrrega amb dues bombetes és major a la d'una càrrega amb una sola bombeta.











#### 4.4 Exemple pràctic, un termo elèctric

Un termo elèctric és un aparell que serveix per emmagatzemar i escalfar aigua. El termo elèctric té una entrada d'aigua freda i una sortida d'aigua calenta, connectada a les aixetes de l'habitatge.

Per escalfar l'aigua, el termo disposa d'una resistència. Aquesta resistència rep electricitat de l'endoll (xarxa elèctrica) i la transforma en calor.



## Exemple de dades tècniques de termos del fabricant Junkers

	GAMA ES... 5 E				
Modelo	ES 35-5 E	ES 50-5 E	ES 75-5 E	ES 100-5 E	ES 120-5 E
	  Ficha del producto	  Ficha del producto	  Ficha del producto	  Ficha del producto	  Ficha del producto
Capacidad útil (l.)	35	50	80	100	120
Alto (mm) x diámetro (ø)	485x486	585x486	810x486	960x486	1110x486
Potencia eléctrica (kW)	1,2	1,6	2	2	2
Tiempo calentamiento ?T=50°C (l/min)	1 h. 41 min.	1 h. 49 min.	2 h. 10 min.	2 h. 54min.	3 h. 29 min.
Temperatura de acumulación °C	8 - 70				
Presión máxima (bar)	8				

[https://www.junkers.es/usuario\\_final/productos/catalogo\\_usuario/producto\\_3840](https://www.junkers.es/usuario_final/productos/catalogo_usuario/producto_3840)

En les dades tècniques del termo model ES 35-5 E s'indica que la potència de la resistència és de 1,2 kW = 1200 W.

La tensió del subministrament elèctric a habitatges, que és la que presenten els endolls comuns, és de 230 V.



Amb aquestes dades podem calcular el corrent que passa per la resistència del termo.

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1200 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 5,2 \text{ A}$$

També podem calcular el valor de la resistència del termo.

$$R = \frac{U}{I} = \frac{230 \text{ V}}{5,2 \text{ A}} = 44 \Omega$$



**Exercici 4.4-1**

En un circuit elèctric una pila de 9 V alimenta una càrrega de  $40\ \Omega$ .

- Dibuixa l'esquema del circuit.
- Calcula el corrent que circula pel circuit.
- Calcula la potència en la càrrega.

**Exercici 4.4-2**

En la resistència d'un termo es mesura un corrent de 1,5 A. La tensió de la xarxa és de 220 V.

- Calcula la resistència.
- Calcula la potència.