

TAULA DE CONTINGUTS

	pàg.
1.- CONCEPTES BÀSICS	2
1.1.- L'ÀTOM I LA CÀRREGA ELÈCTRICA	2
1.2.- EL CORRENT ELÈCTRIC	3
1.3.- INTENSITAT DE CORRENT (I)	3
1.4.- VOLTATGE O TENSIÓ (U)	4
1.5.- EL CIRCUIT ELÈCTRIC	4
1.6.- EL SENTIT DE CIRCULACIÓ DEL CORRENT ELÈCTRIC	6
1.7.- TIPUS DE CORRENT ELÈCTRIC	6
1.8.- RESISTÈNCIA ELÈCTRICA (R)	8

1.- CONCEPTES BÀSICS.

Abans de poder fer càlculs senzills amb circuits elèctrics haurem d'explicar alguns conceptes.

1.1.- L'ÀTOM I LA CÀRREGA ELÈCTRICA.

La matèria, en general, està feta d'àtoms.

Un àtom consta de dos parts: **nucli** i **escorça**.

EL NUCLI: Està format per protons i neutrons.

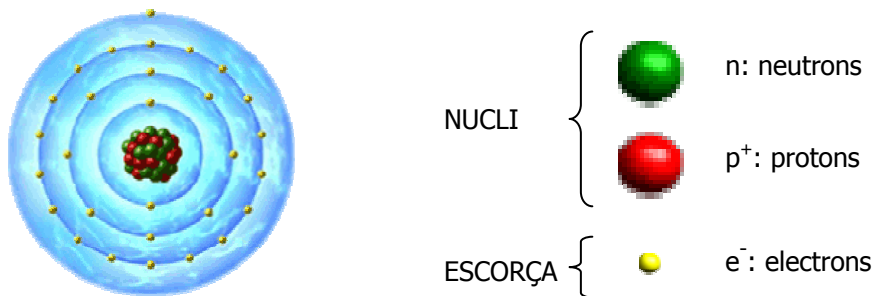
- Els **protons** tenen càrrega elèctrica positiva (+).
- Els **neutrons** no tenen càrrega elèctrica.

L'ESCORÇA: Està formada per electrons.

- Els **electrons** tenen càrrega elèctrica negativa (-).

El protó i l'electró tenen la mateixa quantitat de càrrega, però de signe contrari.

Vegem la representació d'un àtom:



NOTA: El dibuix no està a escala. Només és una representació. Els electrons són MOLT més petits que els nucleons (protons i neutrons).

És important que ens adonem d'un parell de coses:

- El nombre de protons és igual al nombre d'electrons. Per exemple, l'àtom representat (concretament de coure [Cu]) té 29 protons (p⁺) i 29 electrons (e⁻). El nombre de neutrons no ens interessa massa.
- Així com els protons i neutrons es troben junts, els electrons es troben orbitant al voltant seu i no "enganxats" al nucli. Per tant, si volem "moure" càrregues elèctriques, és molt més fàcil desplaçar (posar i/o treure) els electrons (càrregues negatives) que els protons (càrregues positives).

1.2.- EL CORRENT ELÈCTRIC.

És un moviment dirigit de càrregues elèctriques.

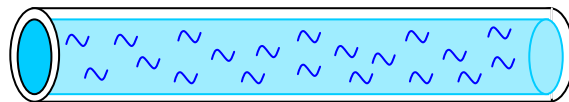
Suposem un cable elèctric en el qual les càrregues (per exemple, els electrons) es mouen totes cap a la mateixa direcció:



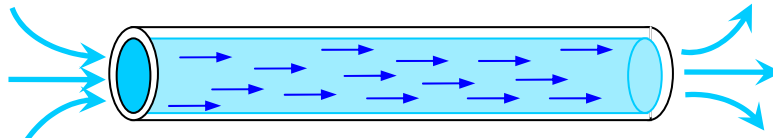
Com que això és un **moviment dirigit** de càrregues, per aquest conductor hi està **circulant un corrent elèctric**.

Cal deixar clar que, perquè hi hagi corrent elèctric, no n'hi ha prou que el conductor estigui "carregat elèctricament" (cosa que podria ser, per exemple, si hi hagués més electrons del compte), sinó que les càrregues **s'han d'estar movent** de la manera com hem explicat.

Això és fàcil d'entendre si ho comparem amb una canonada d'aigua:



A la canonada **hi ha aigua**, però no es mou: **no hi ha corrent** d'aigua



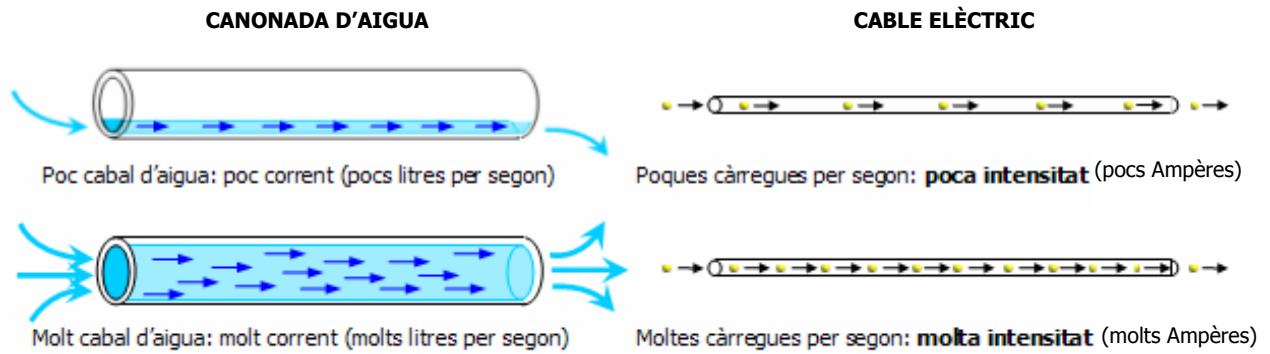
L'aigua es troba **circulant** per la canonada: ara **sí que hi ha corrent** d'aigua

1.3.- INTENSITAT DE CORRENT (**I**).

És la quantitat de càrrega elèctrica que circula per unitat de temps, per tant, podríem dir que és la "**quantitat**" de corrent elèctric.

Es mesura en Ampères [A]: "Pocs Ampères" voldrà dir "Poques càrregues per segon" i "Molts Ampères" voldrà dir "moltes càrregues per segon".

En l'exemple anterior, la intensitat equivaldria al cabal d'aigua. Compararem la canonada d'aigua amb el conductor elèctric:



1.4.- VOLTATGE O TENSIÓ (**U**).

És la capacitat de produir corrent elèctric (o sigui, de "moure" càrregues).

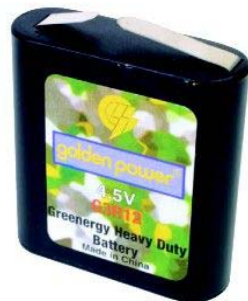
Es mesura en Volts [V].

Com **més** voltatge (**U[V]**), **més** intensitat de corrent (**I[A]**) podem generar.

L'element que genera el voltatge s'anomena **generador**. Les piles, per exemple, són generadors:



Pila d'1,5 V



Pila de 4,5 V



Pila de 9 V

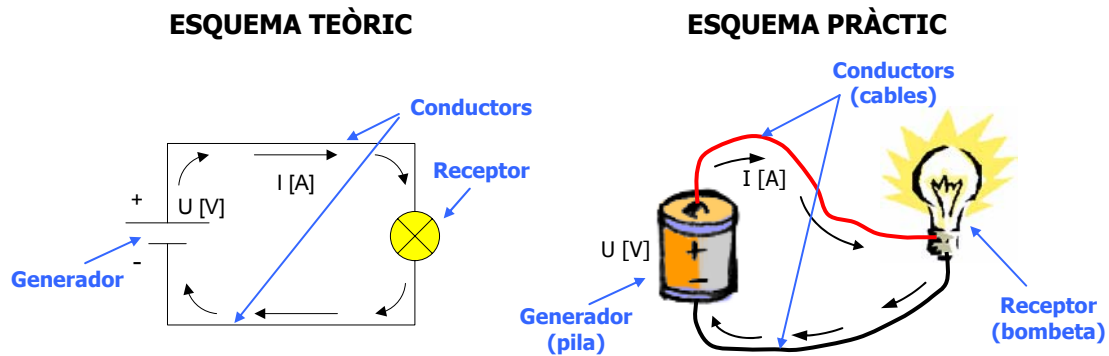
Si connectem una mateixa bombeta a cada una de les tres piles, veurem que, com més **voltatge** (**U**, en Volts [V]) té la pila, més llum fa. I això vol dir que hi passa més **intensitat** de corrent (**I**, en Ampères [A]).

1.5.- EL CIRCUIT ELÈCTRIC.

Els principals elements d'un circuit elèctric són tres:

- **Generador:** Subministra l'energia elèctrica.
- **Receptor:** Aprofita l'energia elèctrica subministrada pel generador.
- **Conductors:** Transporten l'energia elèctrica del generador al receptor.

Vegem com és un circuit elèctric senzill amb només aquests elements:

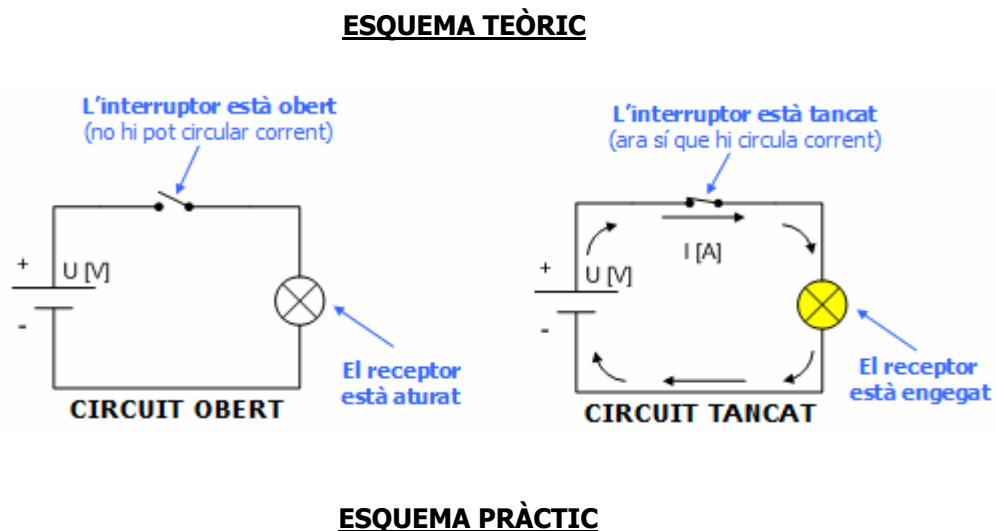


L'energia elèctrica que proporciona la pila (generador) és transportada pels cables (conductors) fins a la bombeta (receptor), que aprofita aquesta energia per fer llum.

Un circuit elèctric pot estar **obert** o **tancat**.

- Quan està **obert**, el corrent elèctric **no hi pot circular**.
- Quan està **tancat**, el corrent elèctric **sí que hi pot circular**.

Per obrir o tancar un circuit acostumem a utilitzar un element que s'anomena **interruptor**. Vegem com funciona:

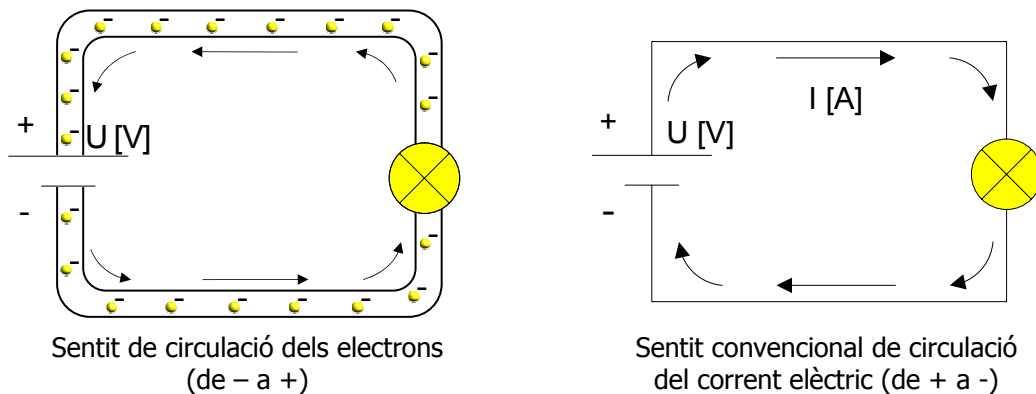


En l'esquema teòric del dibuix veiem que, quan l'interruptor es troba obert, el circuit està interromput en un punt i, per tant, el corrent elèctric no hi pot circular (**circuit obert = receptor aturat**). En canvi, quan l'interruptor està tancat, el corrent elèctric sí que hi pot circular, ja que hi ha un camí sencer del pol positiu al pol negatiu del generador (**circuit tancat = receptor engegat**).

En l'esquema pràctic veiem com es pot fer això mitjançant un **interruptor** amb el qual podem obrir i tancar el circuit quan volem.

1.6.- EL SENTIT DE CIRCULACIÓ DEL CORRENT ELÈCTRIC.

Hem explicat abans que el corrent elèctric es produeix pel moviment dels electrons, que tenen càrrega negativa. En canvi, en els dibuixos que acabem de veure, hem representat el corrent elèctric circulant des del pol positiu del generador fins al pol negatiu a través del circuit, ja que hem utilitzat el **sentit convencional** de circulació, que és invers al sentit de circulació dels electrons:



Per fer càlculs utilitzarem **sempre el sentit convencional**. De fet, normalment, és igual considerar les càrregues negatives movent-se cap a un costat que les càrregues positives movent-se cap a l'altre.

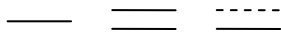
1.7.- TIPUS DE CORRENT ELÈCTRIC.

Els tipus de corrent més comuns són dos:

- Corrent **continú** (**DC** = Direct Current, en anglès):
 - La intensitat de corrent sempre és igual i circula en un sol sentit.
 - És el tipus de corrent que subministren les piles, bateries, acumuladors, cèl·lules solars, etc.
- Corrent **altern** (**AC** = Alternate Current, en anglès):
 - El corrent elèctric canvia constantment de sentit.
 - És el tipus de corrent que subministren els endolls de casa. Les centrals elèctriques generen corrent altern.

Els símbols més habituals per als dos tipus de corrent són els següents:

CORRENT CONTINU (DC)



CORRENT ALTERN (AC)



Per exemple, vegem com es representen un motor de corrent continu i un motor de corrent altern:

MOTOR DC



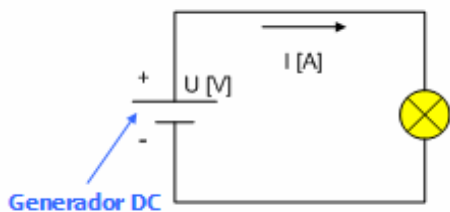
MOTOR AC



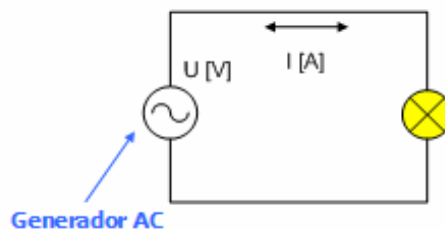
Generalment, els motors de corrent continu només funcionen amb corrent continu i els motors de corrent altern, només amb corrent altern. En canvi, les bombetes funcionen correctament amb tots dos tipus de corrent.

Tots els circuits dels exemples que havíem posat fins ara són de corrent continu. Ara representarem un circuit de cada tipus:

CIRCUIT de CORRENT CONTINU (DC)



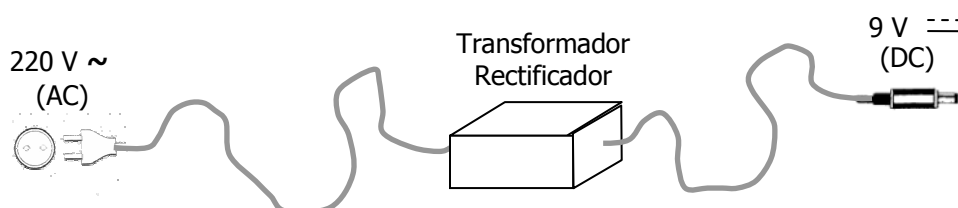
CIRCUIT de CORRENT ALTERN (AC)



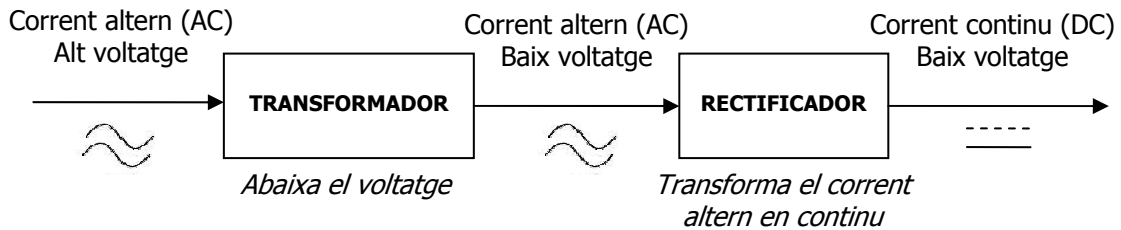
Fixem-nos que en el circuit de corrent altern (AC):

- El corrent elèctric (la intensitat I) canvia constantment de sentit.
- No hem posat polaritat +/- al generador, ja que aquesta es troba constantment canviant per tal de produir el corrent altern.

Els aparells electrònics que tenim a casa acostumen a funcionar amb corrent continu (DC) i a un voltatge força baix (generalment, entre 1,2 V i 18 V). En canvi, els endolls ens subministren corrent altern (AC) a un voltatge molt més alt (220 V). En aquests casos cal utilitzar un transformador-rectificador:



El transformador abaixa el voltatge i el rectificador transforma el corrent altern en continu. El següent diagrama de blocs és el d'un transformador-rectificador:



Un exemple de transformador-rectificador seria el carregador d'un telèfon mòbil: S'endolla al corrent altern de 220 V i subministra corrent continu a un voltatge molt més baix al telèfon.

Moltes vegades, quan l'aparell electrònic és prou gran (per exemple, un equip de música, un ordinador de sobretaula, un reproductor de DVD, etc.), el transformador-rectificador es troba **dins** l'aparell.

1.8.- RESISTÈNCIA ELÈCTRICA (**R**).

No tots els materials deixen passar el corrent elèctric amb la mateixa facilitat.

La **resistència elèctrica (**R**)** és la **dificultat** que presenta un cos al pas del corrent elèctric i depèn del material del qual estigui fet.

Es mesura en Ohms [Ω].

Com **més** alta sigui la resistència elèctrica (**R**[Ω]) d'un objecte, **menys** intensitat de corrent (**I**[**A**]) deixarà passar.

Segons el material del qual estan fets els objectes es classifiquen en:

- **Conductors:**

- Condueixen bé el corrent elèctric, i, per tant, tenen una resistència (**R**[Ω]) molt baixa.
- Acostumen a ser metàl·lics. Exemples: coure (Cu), alumini (Al), or (Au), etc.

Els cables de la instal·lació d'una casa són de coure, els cables d'alta tensió, d'alumini, i alguns contactes molt fins, d'or.

- **Aïllants:**

- Pràcticament no deixen passar el corrent elèctric, i, per tant, tenen una resistència (**R**[Ω]) altíssima.
- Exemples: plàstic, ceràmica, vidre, aire, etc.

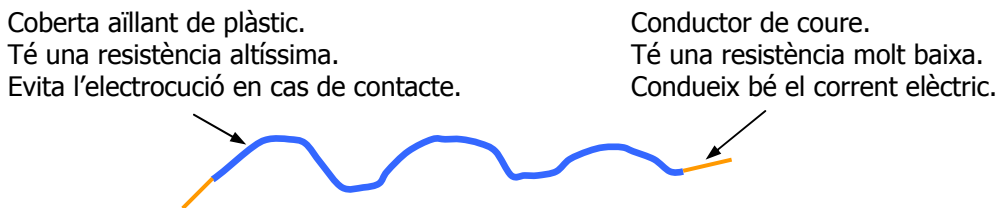
Els cascs de bombeta acostumen a ser de plàstic o ceràmica, i el vidre i l'aire s'usen com aïllants a les línies d'alta tensió.

• **Semiconductors:**

- Condueixen molt poc el corrent elèctric, i, per tant, tenen una resistència (**R[Ω]**) molt alta.
- Els exemples més coneguts són el silici (Si) i el germani (Ge).

Els semiconductors s'utilitzen, sobretot, per fabricar components electrònics com, per exemple, els microprocessadors dels ordinadors.

Vegem, per exemple, com està fet un cable elèctric:



En molts circuits, especialment els electrònics, ens interessa posar-hi components d'un valor de resistència (**R[Ω]**) determinat. Aquests components s'anomenen **resistors**, però vulgarment es coneixen com "**resistències**".



Un resistor o *resistència*

Aquest és el tipus de resistor més usat. Les bandes de colors pintades al seu voltant indiquen el seu valor de resistència (**R**) en Ohms [**Ω**] segons el següent gràfic:

CODI DE COLORS DELS RESISTORS (O RESISTÈNCIES)

VALOR		TOLERÀNCIA	
negre	0	marró	1%
marró	1	vermell	2%
vermell	2		
taronja	3		
groc	4		
verd	5		
blau	6		
violat	7		
gris	8	or	5%
blanc	9	plata	10%

1r dígit: taronja (3)
2n dígit: blanc (9)
nombre de zeros: vermell (2)
tolerància (*): plata (10%)

Valor nominal: $R_N = 3900 \Omega$
Tolerància: 10%
Valor real: $R = 3900 \Omega \pm 10\%$

(* La tolerància és el percentatge de variació que pot presentar el valor **real** del component (R) respecte al valor **nominal** (R_N)

De fet, aquest no és l'únic sistema utilitzat, però sí que és el més comú.