

Lois générales

Chapitre 1

Grandeurs, Unités et Symboles

Tableaux

Grandeurs Unités Symboles usuels

	grandeur	unité	
l	longueur	mètre	m
m	masse	kilogramme	kg
t	temps	seconde	s
I	intensité	ampère	A
V	tension	volt	V
P	puissance	watt	W
F	force	newton	N
α	angle	radian	rd
R	résistance	ohm	Ω
C	capacité	farad	F
L	inductance	henry	H
Φ	flux	weber	wb
B	induction	tesla	T
Q	quantité d'électricité	coulomb	C

Alphabet grecque

minuscule	majuscule	nom	clavier
α	A	alpha	A
β	B	bêta	B
γ	Γ	gamma	G
δ	Δ	delta	D
ϵ	E	epsilon	E
ζ	Z	zêta	Z
η	H	eta	H
θ	Θ	thêta	Q
ι	I	iota	I
κ	K	kappa	K
λ	Λ	lambda	L
μ	M	mû	M
ν	N	nu	N
ξ	Ξ	xi	X
\omicron	O	omicron	O
π	Π	pi	P
ρ	P	rhô	R
σ	Σ	sigma	S
τ	T	tau	T
υ	Y	upsilon	U
ϕ	Φ	phi	F
χ	X	khi	C
ψ	Ψ	psi	Y
ω	Ω	omega	W

Multiples et sous-multiples

Facteur	Préfixe	Symbole	Facteur	Préfixe	Symbole
10^{18}	exa	E	10^{-1}	déci	d
10^{15}	péta	P	10^{-2}	centi	c
10^{12}	téra	T	10^{-3}	milli	m
10^9	giga	G	10^{-6}	micro	μ
10^6	méga	M	10^{-9}	nano	n
10^3	kilo	k	10^{-12}	pico	p
10^2	hecto	h	10^{-15}	femto	f
10	déca	da	10^{-18}	atto	a

Lois générales

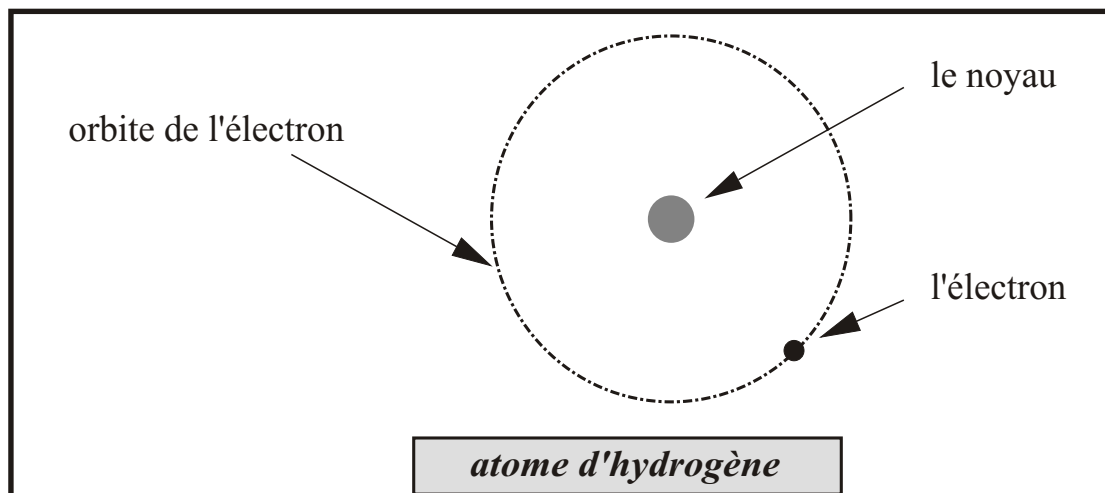
Chapitre 1

Notion de charges électriques

Un morceau de verre ou une règle en Plexiglas frotté à l'aide d'un chiffon de laine a la particularité de pouvoir attirer des poussières ou des petits morceaux de papier. On dit qu'on a chargé électriquement le verre ou la règle en plastique.

On peut également charger un morceau de métal à la condition qu'il soit isolé électriquement du sol. (voiture qui se charge en roulant dans l'air sec et qui est isolé du sol par les pneus.)

Il existe des charges électriques positives ou négatives. La matière est composée d'atomes qui comprennent un noyau chargé positivement et des électrons (charge < 0) qui gravitent autour (voir figure 1).



En frottant un matériau, on lui arrache ou on lui apporte des électrons ; donc on le charge > 0 ou < 0 . Si ce matériau est isolant, les charges restent en place. S'il est conducteur elles peuvent s'évacuer.

L'unité de charge électrique est le Coulomb (C). La plus petite charge électrique (ou charge élémentaire) est celle de l'électron : $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Toute charge électrique est constituée d'un nombre entier de charges élémentaires.

La première mesure de la charge de l'électron est relativement récente (1909 par Millikan).

$$q = n \cdot |e^-|$$

n = nombre d'électron

$|e^-|$ = charge électrique d'un électron (C)

$$|e^-| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Lois générales

Chapitre 1

Notion de courant électrique

Lorsque les charges se déplacent, on dit qu'il y a passage d'un courant électrique. L'Intensité de ce courant se mesure en Ampères (A).

On symbolise un courant par la lettre i ou j .

On a la relation :

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

I = intensité en ampères (A)

Q = quantité d'électricité en coulombs (C)

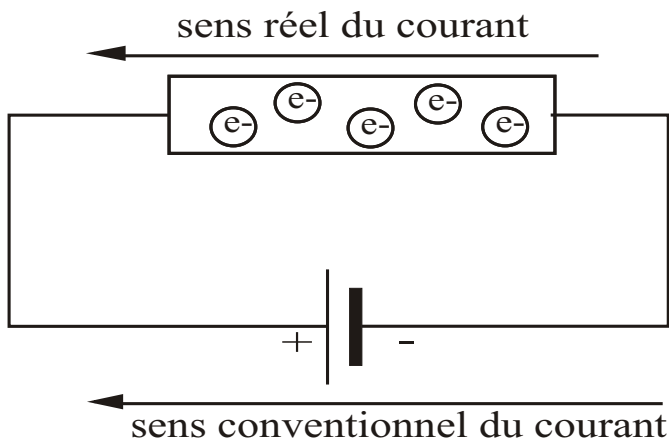
t = temps en seconde (s)

L'intensité est donc égale à la variation du nombre de charge par unité de temps.

L'AMPERE

un courant de 1 ampère déplace en 1 seconde une charge de 1 coulomb ($6,24 \cdot 10^{18}$ électrons)

SENS DU COURANT



une autre unité est utilisée pour la quantité d'électricité :

$$Q = I \cdot t$$

si $I = 1\text{A}$ et $t = 1\text{h}$,
on obtient 1 Ah
(ampère-heure)
 $1\text{Ah} = 3600\text{C}$

on considère deux sens du courant :

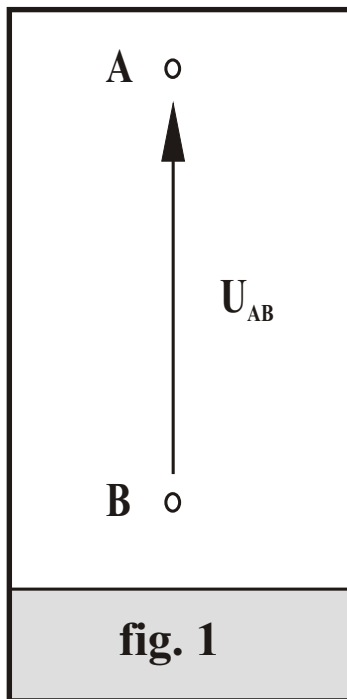
le sens réel qui est celui dans lequel circulent les charges <0

le sens conventionnel qui est celui dans lequel circulent les charges >0

Lois générales

Chapitre 1

Notion de différence de potentiel



si deux points A et B de potentiel V_A et V_B , on définit V_{AB} comme la différence de potentiel entre A et B (appelé ddp)

$$U_{AB} = V_A - V_B$$

la ddp est plus souvent appelé TENSION (U), et s'exprime en volts (V)

Remarque :

pour VAB la pointe de la flèche est dirigée vers A (fig.1)

Remarque : on ne peut parler que de différence de potentiel entre 2 points. Lorsqu'un point M est pris arbitrairement comme potentiel origine (ou référence de potentiel) appelé "masse" et représenté par le symbole



On peut alors parler du potentiel des autres points mais sous entendu par rapport à la "masse".

VOLT

on a une ddp de 1 volt entre A et B si le travail fourni par une charge de 1 coulomb ,pour aller de A à B , vaux 1 joule

$$U_{AB} = \frac{W}{Q}$$

DEFINITION

Si en un point d'un circuit, il arrive plusieurs conducteurs parcourus par des courants, ce point est appelé un "noeuds".

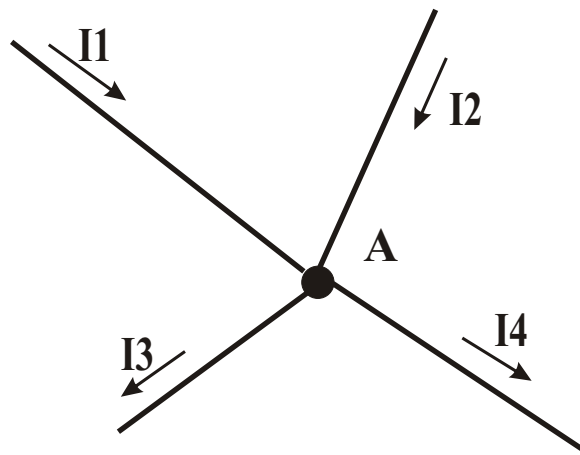
La somme des intensités qui se dirigent vers un noeud est égale à la somme des intensités qui s'en éloignent.

Si tous les courants sont arbitrairement orientés vers le point A, on a alors la somme algébrique des intensités qui est nulle.

$$\Sigma I \text{ rentrant} = \Sigma I \text{ sortant}$$

OU

$$\Sigma I = 0$$

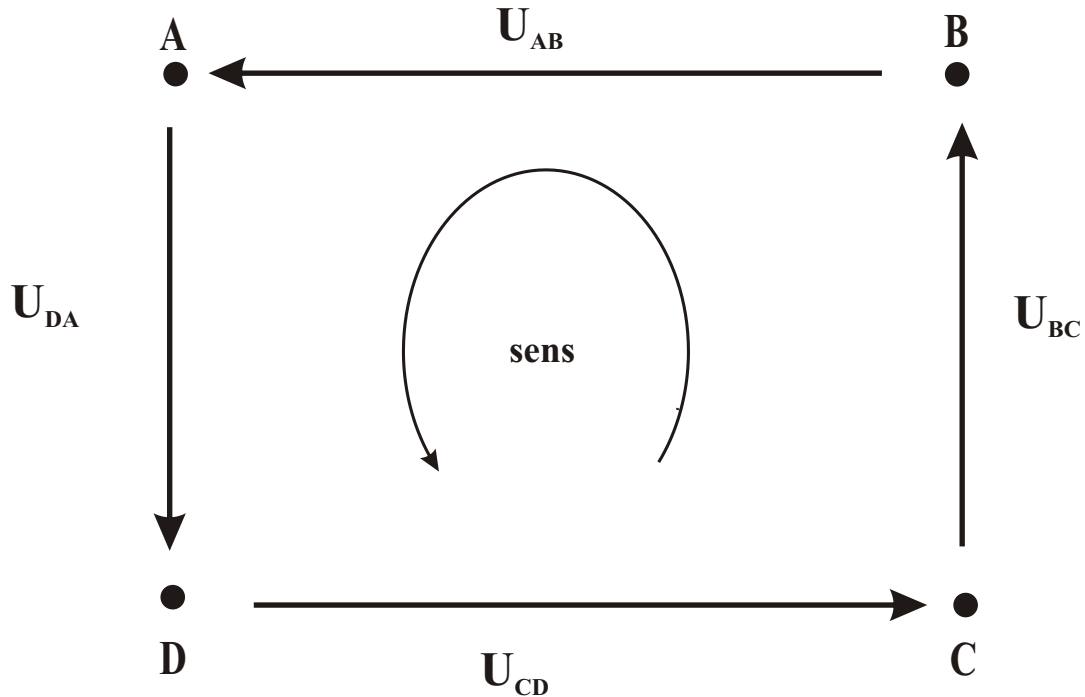


$$I1 + I2 = I3 + I4$$

$$I1 + I2 - I3 - I4 = 0$$

DEFINITION

Lorsqu'en tournant sur une maille fermée ABCDA, on fait la somme des différences de potentiel le résultat est égal à zéro.



$$U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} + U_{DA} = 0$$

En effet :

$$\begin{aligned}U_{AB} &= V_A - V_B \\U_{BC} &= V_B - V_C \\U_{CD} &= V_C - V_D \\U_{DA} &= V_D - V_A\end{aligned}$$

$$\text{d'ou : } V_A - V_B + V_B - V_C + V_C - V_D + V_D - V_A = 0$$

le sens est choisi au hasard et les tensions sont comptées positives si elles sont dans le même sens et négatives si elles sont en sens inverses.

Lois générales

Chapitre 1

Dipôles, Puissance et Energie

DIPÔLES

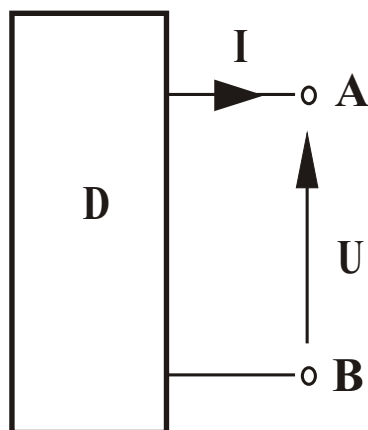
_ un dipôle est un élément ou un ensemble d'éléments comprenant 2 pôles accessibles.

_ il existe 2 types de dipôles :

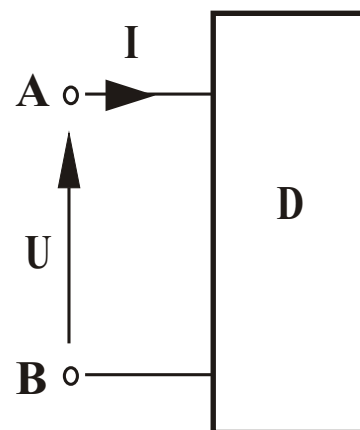
. les dipôles générateurs (ou actifs) fournissent de l'énergie

. les dipôles récepteurs (ou passifs) absorbent de l'énergie

SYMBOLES ET CONVENTIONS



dipole générateur



dipole récepteur

_ les sens des tensions et courants représentés sont les sens positifs.

PUISSANCE ET ENERGIE FOURNIE ET ABSORBEE :

Un dipôle générateur fournit une énergie que le récepteur va absorber. La valeur de cette énergie est donnée par la relation :

$$W = U I t$$

- _ W : énergie en joules (J)
- _ U : tension en volts (V)
- _ I : intensité en ampères (A)
- _ t : temps en seconde

$$1\text{Wh} = 3600\text{ J}$$

La puissance fournie ou absorbée par un dipôle est l'énergie qu'il aura fournie ou absorbée en 1 seconde, on en déduit:

$$P = U I$$

- _ P : puissance en watts (W)
- _ U : tension en volts (V)
- _ I : intensité en ampères (A)

Lois générales

Chapitre 1

Applications

- 1)
 _ une lampe électrique est traversée par 300 C en 10 mn
 _ elle consomme pendant ce temps une énergie de 66 000 J

- _ calculer le nombre d'électrons qui se déplacent
 _ calculer en Wh l'énergie qu'elle consomme
 _ calculer en Ah la quantité d'électricité qui la traverse
 _ calculer l'intensité du courant I

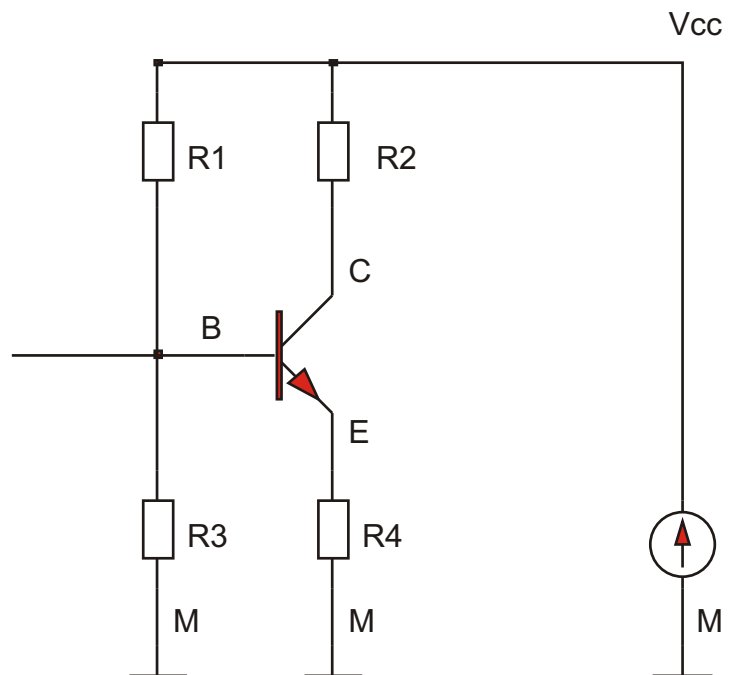
- 2)_ une quantité d'électricité Q est passée dans un circuit pendant une durée t
 _ calculer l'intensité du courant I qui a circulé
 _ calculer l'énergie consommée (si $U=220\text{ V}$)

Quantité d'électricité	50 C	600 C	7200 C	6 Ah	0,5 Ah	1 Ah
temps	10 s	1 mn	1 h	30 mn	10 h	5 mn
Intensité						
Energie (en J)						
Energie (en Wh)						

- 3)
 _ noter l'ensemble des tensions que l'on peut trouver sur le schéma ci-dessous en respectant les conventions générateurs et récepteurs

_ écrire l'équation des mailles :

- * Vcc. C. E. M
- * Vcc. B. M
- * B. E. M
- * C. B. M



Lois générales

Chapitre 1

Applications

4)

On donne :

* $I_E = I_C + I_B$

* $I_C = \beta \cdot I_B$

* $\beta = 200$

* $I_B = 100 \mu\text{A}$

* $I_P = 10 \cdot I_B$

_ calculer l'ensemble des courants dans le circuit

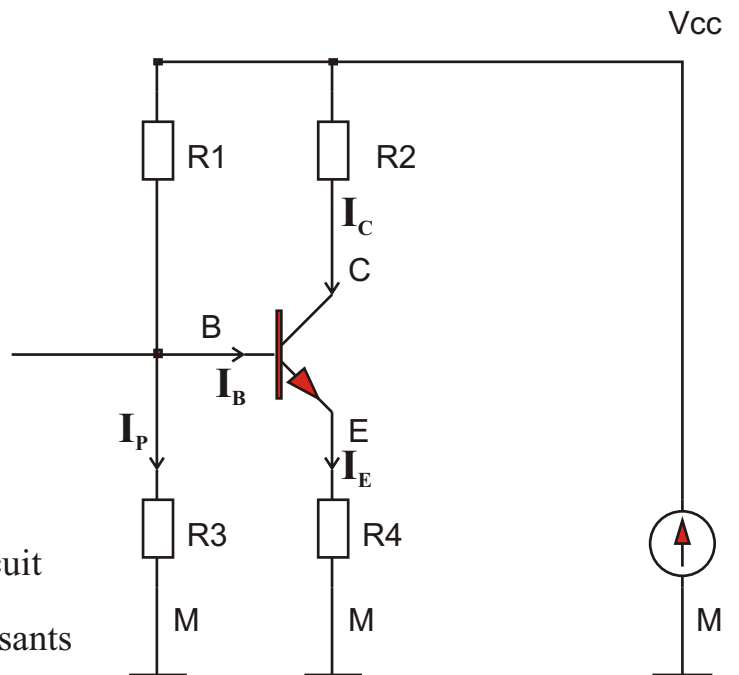
_ calculer les tensions aux bornes des composants

_ déterminer V_{CC}

_ déterminer la puissance fournie par le générateur, la puissance absorbée par chacun des résistors ainsi que la puissance absorbée par le transistor

_ les résistors : $R_1=8 \text{ k}\Omega$ $R_2=230 \Omega$ $R_3=4 \text{ k}\Omega$ $R_4=170 \Omega$

_ quelle est l'énergie absorbée en joules et en wattheures par le montage en 1 heure

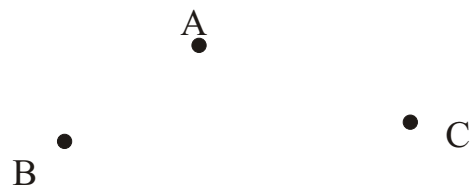


5) _ dessiner les flèches des tensions V_{AB} , V_{BC} et V_{AC}

_ déterminer l'équation de V_{AC}

_ calculer V_{AC} : * si $V_{AB} = +6\text{V}$ et $V_{BC} = +3\text{V}$

* si $V_{AB} = +2\text{V}$ et $V_{BC} = -12\text{V}$



6) _ donner les noms des tensions sur le dessin

_ écrire l'équation de la maille ABCD

_ déterminer V_{DC}

_ calculer V_{DC} si $V_{BA} = -10\text{V}$ $V_{BC} = +6\text{V}$ $V_{DA} = +8\text{V}$

_ calculer V_{BD} et V_{AC}

