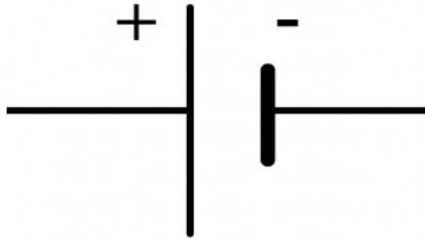


KJS ACADEMY

L'essentiel des cours sur le courant continu

Cours 1 : QUANTITÉ D'ÉLECTRICITÉ

a) Nature du courant électrique

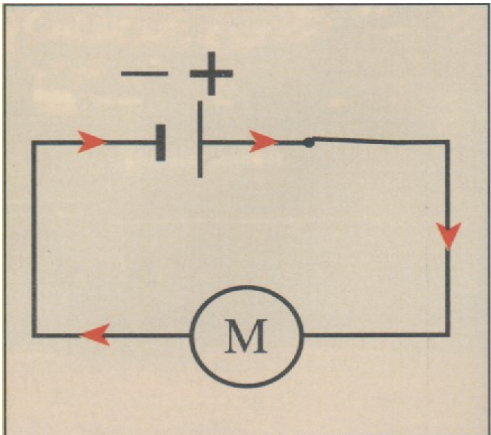


LES 2 bornes d'une pile sont différentes :

-La borne - présente un excès d'électrons. Elle possède une charge négative.

-La borne + présente un manque d'électrons, (ceux qui sont en trop à la borne elle possède une charge positive.

b) Circuit électrique



M est un moteur :

Le courant électrique se dirige à l'extérieur du générateur de la borne + vers la borne - (c'est le sens conventionnel)

c) Quantité d'électricité

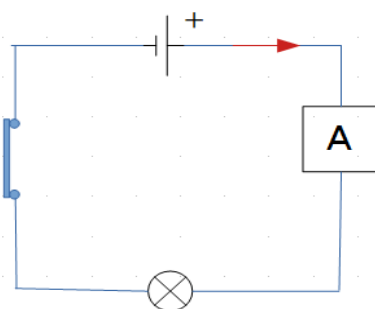
On appelle quantité d'électricité (notée Q) le nombre total d'électrons passant dans une section de conducteur pendant une durée donnée.

Le **coulomb (C)** est l'unité de quantité d'électricité.

Le **millicoulomb (mC)** est le millième de coulomb

Le **microcoulomb (μC)** est le millionième de coulomb

d) Intensité du courant électrique



L'intensité d'un courant dans un conducteur correspond à la quantité d'électricité qui traverse une section de ce conducteur en une seconde.

L'unité de mesure d'intensité est l'**ampère (symbole A)**. Pour la mesurer on utilise un **ampèremètre**.

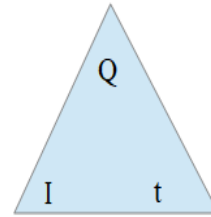
L'ampèremètre doit être traversé par le courant, il faut le placer en **série** dans

le circuit. L'intensité est la même en tout point d'un circuit qui ne comporte pas de dérivation

e) formules

$$Q = It$$

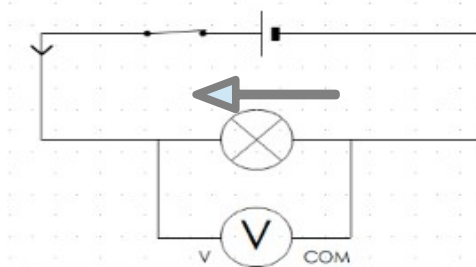
avec Q en coulombs (C)
I en ampères (A) t en secondes.
It signifie I fois t



ou

Q en Ampère-heure (symbole Ah) si I en Ampères (A)
et t en heures (h)

Cours 2 : Tension



La tension aux bornes d'un dipôle se mesure avec un **voltmètre**, placé en **dérivation** aux bornes d'un dipôle. La mesure se fait donc sans ouvrir le circuit (ce qui n'est pas le cas de l'ampèremètre qui doit être traversé par le courant).

La tension est symbolisée, par la lettre U ou une flèche parallèle au composant mesuré. **L'unité est le volt (symbole V)**

Les autres unités sont :

Le kilovolt 1kV = 1000V

Le millivolt 1 mV = 0,001V (un millième de volt)

Le microvolt 1μV = 0,000 001 V (un millionième de volt)

Cours 3 : Résistance - Loi d'ohm

a) Résistance

La résistance électrique (symbole R) se mesure en Ohms (symbole Ω)

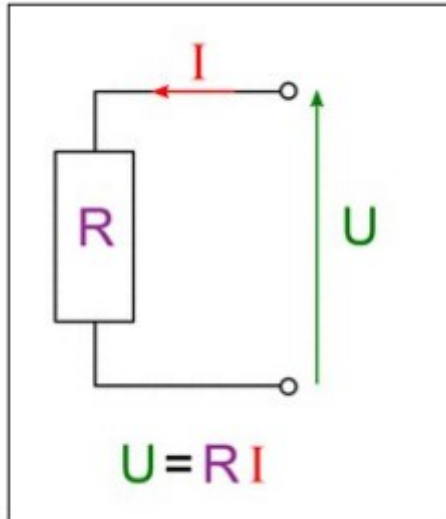
Retenir le code des couleurs avec la phrase suivante :

NE MANGER RIEN OU JEÛNER VOILA BIEN VOTRE GRANDE BÊTISE

Noir	Marron	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Violet	Gris	Blanc
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Tolérance : or à 5% ou argent à 10%

b) Loi d'ohm



Une résistance R est traversée par une intensité I, La tension à ses bornes sera

$$U = R I$$

La tension U est représentée par la flèche verte flèche, le courant I par la flèche rouge.

Cours 4 : Puissance énergie

Sur chaque appareil électrique on peut trouver une plaque indiquant :

- sa tension nominale en volts : la tension pour laquelle il doit fonctionner normalement, par exemple 220V
- sa puissance nominale en Watts (symbole W)

La relation entre puissance, tension et intensité est $P=UI$ avec P en watts, U en volts et I en ampères.

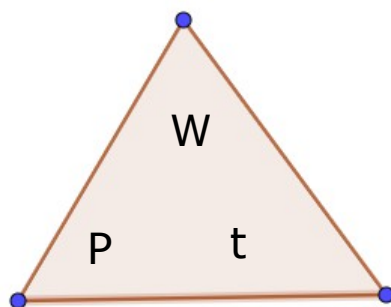
Autres formules :

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$U = \sqrt{RP}$$

$$P = RI^2$$

Énergie électrique : symbole W ou E (ne pas confondre avec les watts)



$$W = P \times t$$

$$P = W/t$$

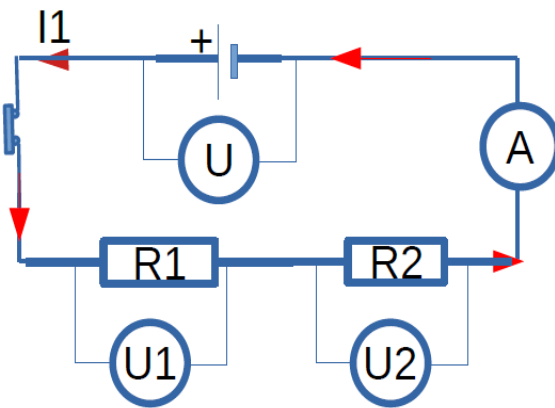
$$t = W/P$$

Les unités :

W en joules (J) si P en watts et t en secondes

W en wattheures (Wh) si P en watts et t en heures

Cours 5: Montages en série



Dans un montage en série, la tension aux bornes du générateur se partage entre les récepteurs.

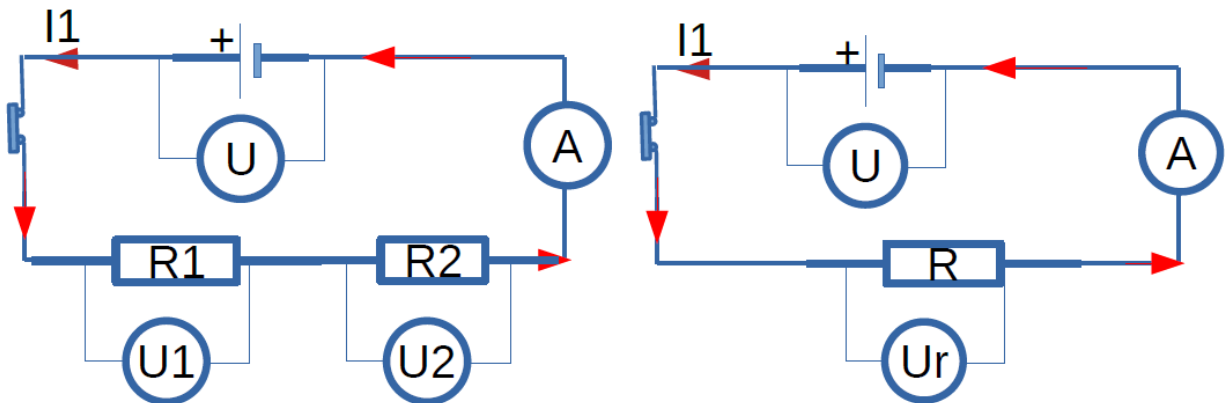
Si les récepteurs sont **identiques** : $U_1 = U_2$ et $U = U_1 + U_2$

Si les récepteurs sont **différents** : U_1 est différent de U_2 **mais** $U = U_1 + U_2$

Un montage en série est **un diviseur de tension**

L'intensité est la même en tout point du circuit .

1) Résistance équivalente :

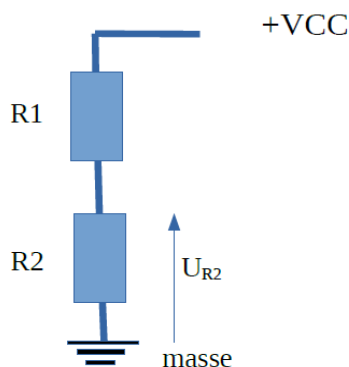


R est la résistance équivalente à R_1 et R_2 en série.

$$R = R_1 + R_2$$

Remarque : s'il y a 3 résistances , $R = R_1 + R_2 + R_3$

2) Pont diviseur de tension

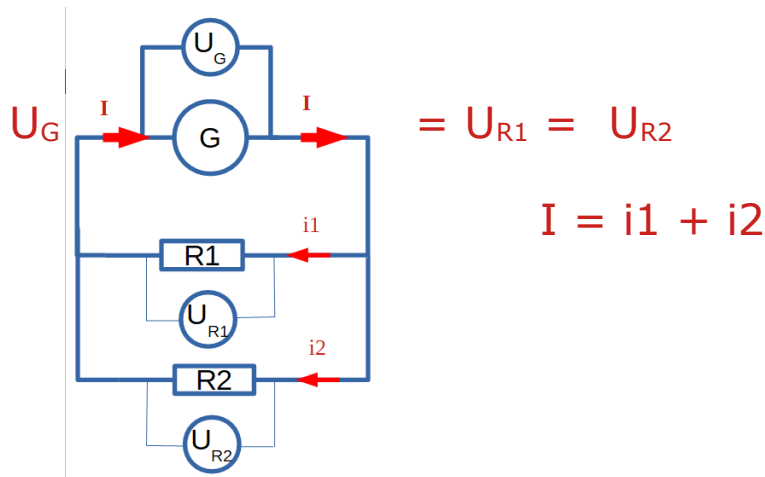


Voici schématisé un circuit où les deux résistances R_1 et R_2 sont en série
Le + du générateur est symbolisé par **+VCC** et vaut U_G
Le - du générateur est appelé **masse**.

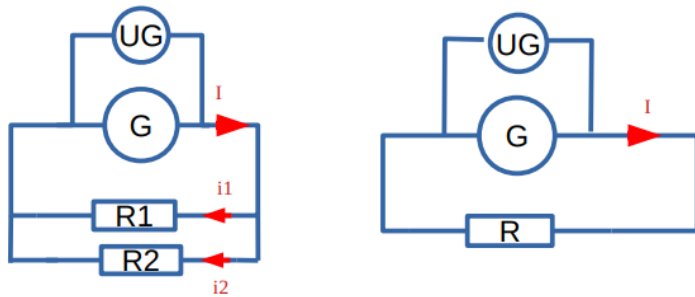
La tension aux bornes de R_2 se calcule de la façon suivante :

$$U_{R_2} = U_G \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Cours 6: Montages en dérivation



Résistance équivalente



Ce qu'il faut retenir : La résistance équivalente à deux résistances R1 et R2 en parallèle se calcule de la façon suivante : $\frac{1}{R} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}$

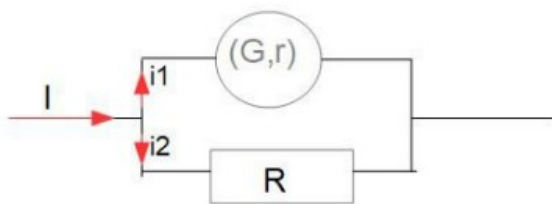
ou plus simplement (n'est valable que pour **deux** résistances en dérivation) : $R = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$

S'il y a plus de 2 résistances il faut utiliser la formule suivante $\frac{1}{R} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}$

.....

Cours 7: mesures en courant continu

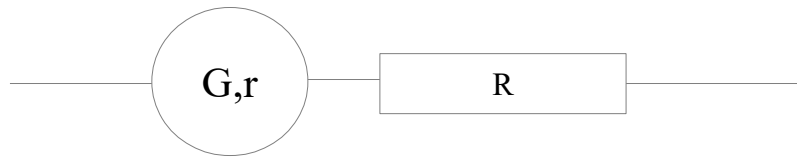
a) l'ampèremètre analogique



Un ampèremètre analogique contient un **galvanomètre**. Si la déviation totale de l'aiguille se produit pour une intensité de 10 mA, on dit que son **calibre** est 10 mA. Pour mesurer des intensités

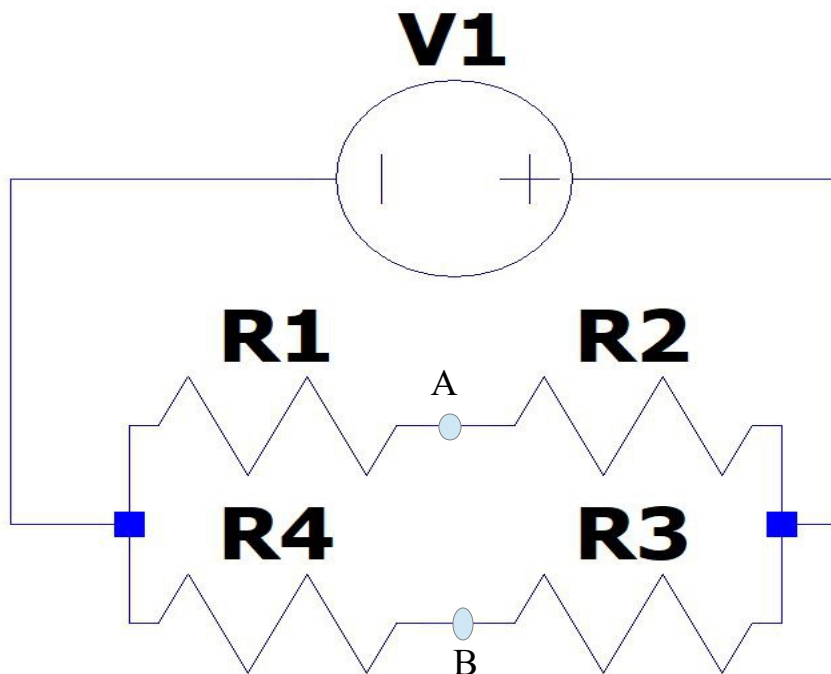
supérieures, on utilise les propriétés du montage en parallèle. On place en parallèle de la bobine de résistance R connue une **résistance très faible** s'appelée **shunt**.

b) le voltmètre analogique



Un voltmètre analogique contient un **galvanomètre**. Si la déviation totale de l'aiguille se produit pour une intensité de 10 mA, on dit que son **calibre** est 10 mA. Pour mesurer des tensions on utilise les propriétés du montage en **série**, on ajoute **une résistance R de forte valeur**.

c) le pont de Wheatstone



Le pont sera équilibré si la **tension entre A et B est égale à 0V**. Dans ce cas :

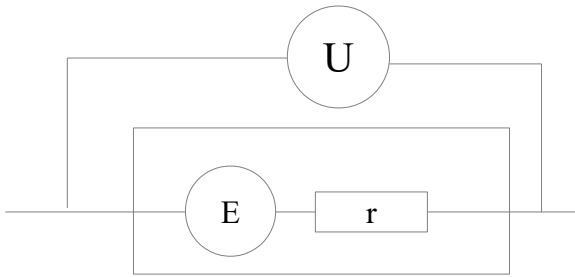
$$R4 = R1 \times R3 / R2$$

$$R1 = R4 \times R2 / R3$$

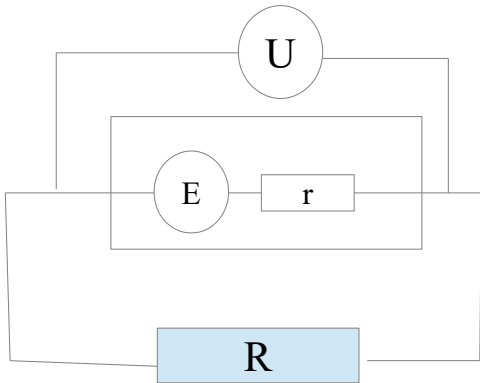
$$R3 = R4 \times R2 / R1$$

$$R2 = R1 \times R3 / R4$$

Cours 8: Générateurs ; FEM ; Résistance interne

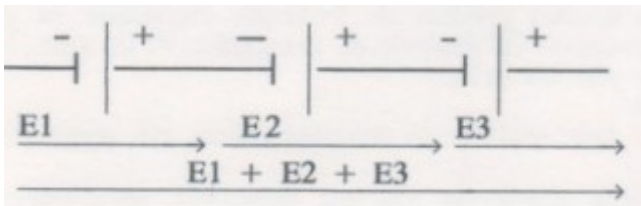


Un générateur est formé d'une **source de tension E**, sa **force électromotrice**, en série avec une petite résistance **r**, sa **résistance interne**.
La tension **U** à vide est égale à **E**

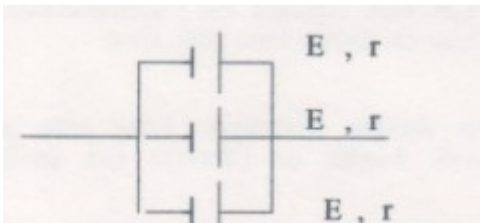


Chargé par une résistance **R**, un courant **I** traverse le circuit, la tension aux bornes du générateur est :

$$U = E - ri$$



Associés en **série**, les **FEM s'ajoutent** ainsi que les **résistances internes**



Associés en **dérivation**, la **FEM de l'ensemble est E** et la **résistance interne est divisée par le nombre de générateurs**.

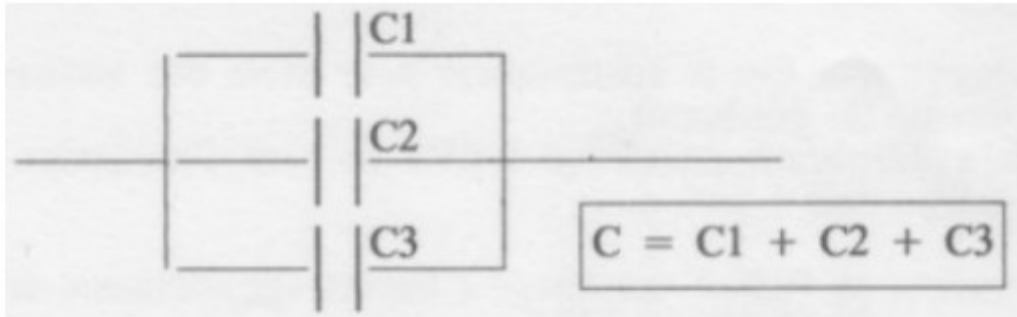
Cours 9: Condensateurs en courant continu

a) Charge électrique : $Q = CU$ avec Q en coulombs (C)
 C en farads (F)
et U en volts (V)

b) Charge et décharge d'un condensateur

La constante de temps : τ (lire tau) = RC , c'est la durée de charge (ou décharge) du condensateur à 63% de la tension du générateur. On considère qu'il est complètement chargé (ou déchargé) au bout de **5RC**

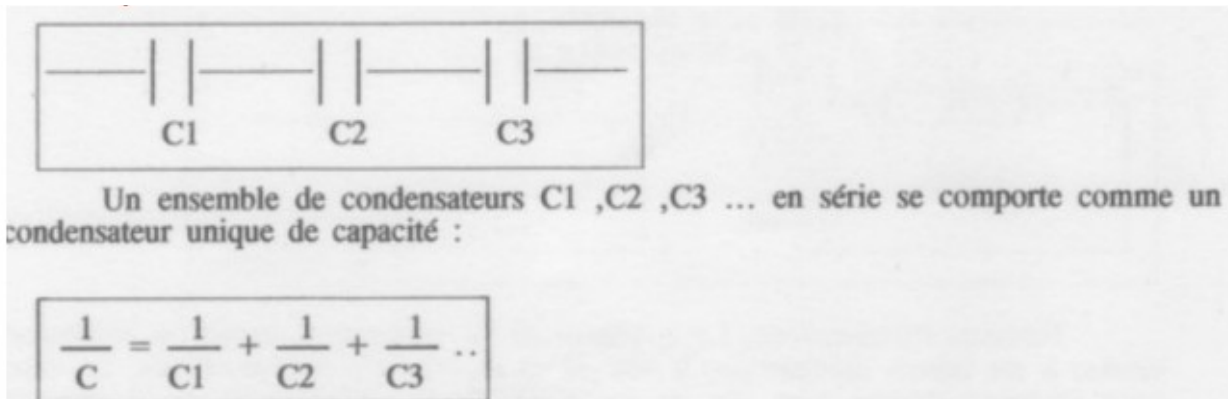
c) association en dérivation



La capacité C équivalente est la somme des capacités de chacun des condensateurs

Remarque : la tension maximum d'utilisation de l'ensemble sera celle d'un seul des condensateurs

d) association en série :



Remarque : c'est le contraire pour les résistances

Autre remarque : la tension maximum d'utilisation de l'ensemble sera la somme des tensions maximum de chacun des condensateurs.

e) énergie

L'énergie W en joules (J) emmagasinée par un condensateur se fait de la façon suivante :

$$W = \frac{1}{2} QU \quad \text{ou} \quad W = \frac{1}{2} CU^2$$

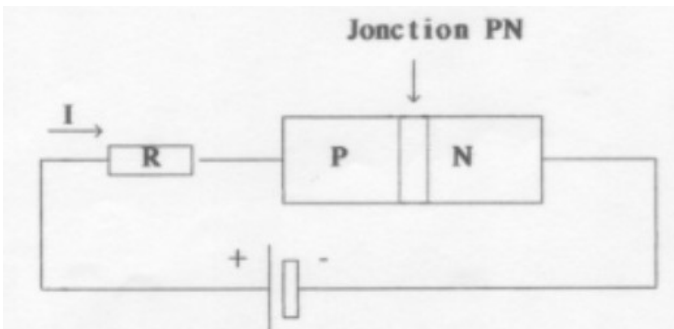
avec W en joules

Q en coulombs

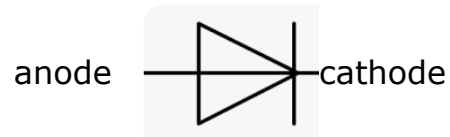
U en volts

Cours 10: Composants actifs

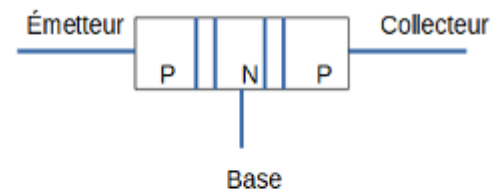
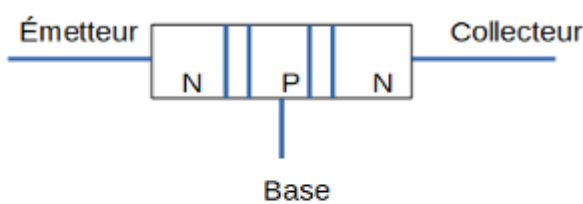
a) les diodes



Dès que la tension dépasse 0,6V pour le silicium, la diode devient passante dans les sens P (anode) vers N (cathode)



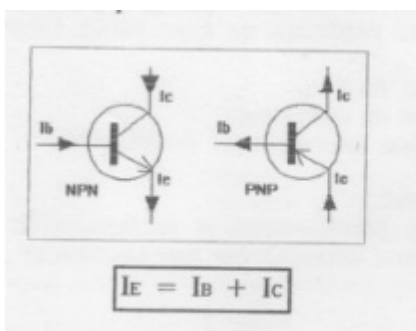
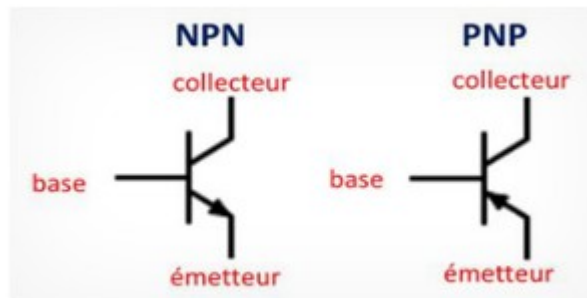
b) transistors bipolaires



Un transistor bipolaire est constitué par un cristal dopé de façon à former :

Deux zones N séparées par une zone P : transistor NPN

Deux zones P séparées par une zone N : transistor PNP



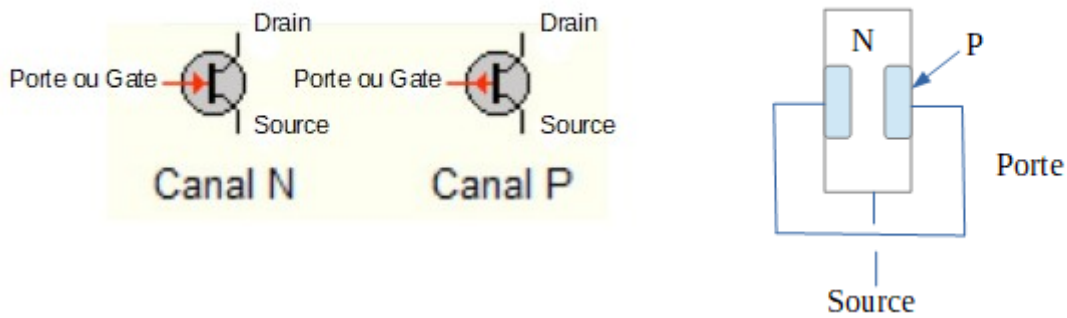
$$I_e = I_c + I_b$$

Un faible courant de base va provoquer un fort courant de collecteur, le gain en courant est noté β et on a $I_c = \beta \times I_b$

Le transistor chauffe, son gain augmente avec la température, la température de jonction peut dépasser 100°C, il faut refroidir le composant (ventilateur, radiateur..) sous peine de destruction

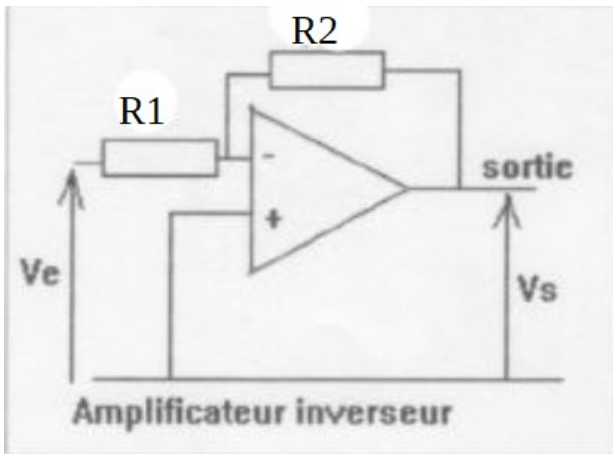
En alternatif, le gain va diminuer avec la fréquence.

c) transistors à effet de champ (FET)



Pour un FET canal N (dessin ci-dessus, à droite, sur une couche de type N sont gravées deux couches de type P reliées l'une à l'autre et qui forme la Porte ou Gate ou Grille
Aux extrémités de la couche N le drain, l'entrée, la source la sortie et la grille, la commande.

d) Amplificateurs opérationnels



Le gain est

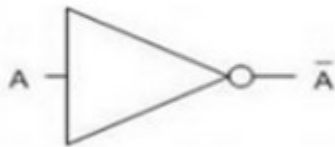
$$G = - \frac{R2}{R1}$$

La tension de sortie Vs vaut alors :

$$Vs = G \times Ve$$

e) Portes logiques

Porte NON



Entrée	Sortie
A	\bar{A}
0	1
1	0

Porte ET ou AND



Entrée		Sortie
A	B	A.B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Porte NON-ET ou NAND



Entrée		Sortie
A	B	$\overline{A \cdot B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Porte OU ou OR



Entrée		Sortie
A	B	$A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

on retrouve facilement la table de vérité de NON OU

Porte OU exclusif ou XOR



Entrée		Sortie
A	B	$A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Pour illustrer ces tables de vérité, une vidéo est disponible sur Youtube

<https://youtu.be/MhY2H2eD4VM>