

La résistance

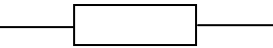
1°) Rôle de la résistance

Elle limite le courant dans un montage

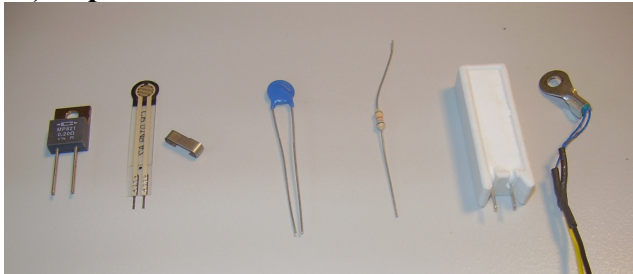
Elle diminue la tension

Elle polarise l'entrée d'un circuit intégré (Pull-up et Pull-down)

C'est l'équivalent d'un limiteur de débit ou d'une perte de charge, dans un circuit hydraulique

Schéma : 
Symbole : R
Unité : Ω (ohm)

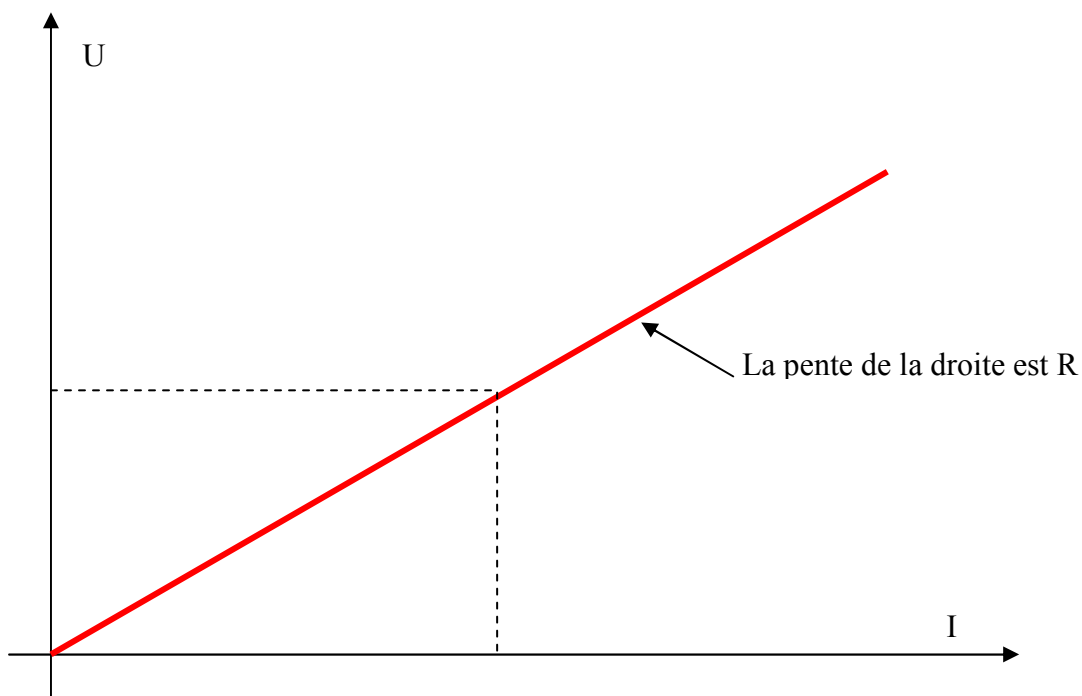
2°) Aspect de la résistance



La forme des résistances dépend de la puissance qu'elle est capable de dissipée

3°) Caractéristique de la résistance

La résistance a une relation linéaire entre U et I. C'est la loi d'ohm $U = R \times I$ avec U en V, I en A et R en Ω .



4°) Puissance

Contrairement à la self ou au condensateur, une résistance pure n'emmagasine pas et ne restitue pas d'énergie. Par contre elle dissipe une énergie thermique. Cette capacité à dissiper une énergie thermique est très importante dans le dimensionnement d'une résistance.

Dans les catalogues de composants les résistances sont classées par puissance.

Par exemple :

Résistances couche carbone - 0,25W à 5%
Résistances miniatures 0,25 W à couche de carbone

Haute stabilité thermique.
 Normes: CECC 40100, DIN 44051, MIL-R-11

Spécifications techniques

Puissance nominale à 70°C: 0,25 W
 Tolérance: ±5%
 Coefficient de température: 0 à 200 ppm/°C (R < 10)
 +100 à -500 ppm/°C (R > 10)
 Tension de service max: 200V
 Température d'utilisation: -50°C à +155°C
 Dimensions (mm): L 3,2 x Ø 1,7

code	code commande	code	code commande
3R2	135-173	4R7	135-264
3R3	135-189	10R	135-289
4R7	135-203	12R	135-305
10R	135-227	15R	135-320
22R	135-246	18R	135-336
33R	135-262	22R	135-352
47R	135-277	33R	135-368
100R	135-294	47R	135-384
120R	135-310	100R	135-400
150R	135-326	120R	135-416
180R	135-342	150R	135-432
220R	135-358	220R	135-448
330R	135-374	330R	135-464
470R	135-390	470R	135-480
1K	135-406	1000	135-496
1K2	135-422	15K2	135-564
1K5	135-438	15R5	135-580
1K8	135-454	15R8	135-596
2K2	135-470	25K2	135-664
3K3	135-486	35K3	135-732
		45K7	135-748

Puissance 0.25W, c'est-à-dire que cette gamme de résistance est capable de dissiper 0.25W de puissance thermique (P_{th}).

Avec $P_{th} = R \times i^2$

Le 5% correspond à la précision sur la valeur de la résistance.

Par exemple ici nous avons une résistance de 1KΩ à 5% près capable de dissiper 0.25W

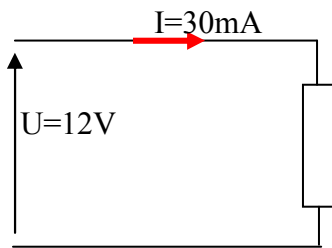
5°) Calcul d'une résistance

a) limiteur de courant

Voyons au travers de 2 exemples comment dimensionner une résistance.

1^{er} exemple :

Soit le schéma suivant :



On connaît U et I on cherche R . Pour cela on utilise la loi d'ohm soit $U = R \times I$

Nous avons $R = \frac{U}{I}$ soit $R=400\Omega$

Soit nous trouvons une résistance de 400Ω , ou nous choisissons dans le catalogue une résistance qui se rapproche le plus de cette valeur par exemple $R=390\Omega$.

Avec cette nouvelle valeur, on calcule I et on vérifie que cette nouvelle valeur de courant est acceptable pour notre montage.

Nous avons $I = \frac{U}{R}$ soit $I=30.7mA$

Reste à définir la gamme de puissance de notre résistance

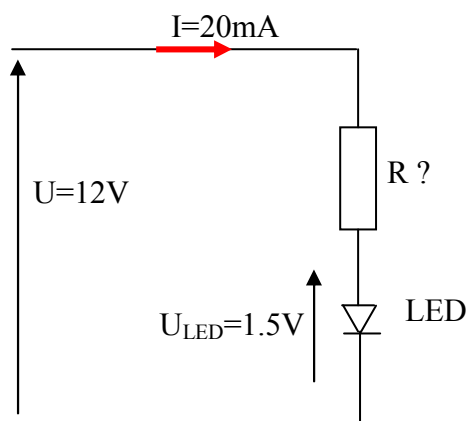
Nous avons $P = U \times I$ soit $P = R \times I^2$ par conséquent $P=0.37W$

on choisira une résistance capable dissiper une puissance supérieure à $0.37W$

Pour conclure on choisira une résistance de 390Ω $0.5W$

2^{ème} exemple :

Soit le montage suivant :



Le but de la résistance R est de limiter le courant dans la LED. Une LED ne supporte pas un courant supérieur à $20mA$.

L'équation de la maille donne :

$$U = R \times I + U_{LED} \text{ soit } R = \frac{U - U_{LED}}{I} \text{ Nous}$$

avons $R=525\Omega$ nous choisissons une résistance qui se rapproche le plus soit $R=570\Omega$.

Calculons I avec la valeur réelle de R

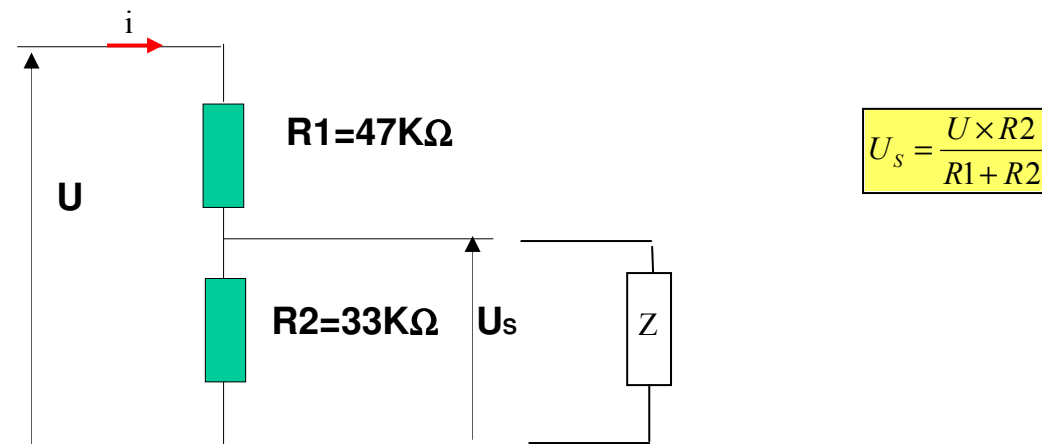
$I = \frac{U - U_{LED}}{R}$ soit $I=18mA$ ce courant est suffisant pour illuminer la LED tout en étant inférieur à $20mA$

Reste à définir la gamme de puissance

$P = R \times I^2$ soit $P=0.18W$ **on choisira une résistance de 570Ω $0.25W$.**

b) Diminuer la tension

Diminuer la tension à l'aide de résistances revient à faire un pont diviseur



Dans cet exemple $U_s = U \frac{33}{47+33}$ soit $U_s = 0.41 \times U$ si $U=12V$ alors $U_s=4.95V$

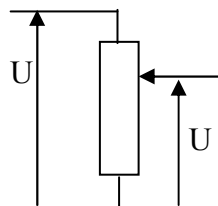
Le courant i qui passe dans les 2 résistances est $i = \frac{U}{R_1 + R_2}$ en vertu de la loi d'ohm.

Pour $U=12V$ $i=150mA$

Remarque importante :

- Un diviseur de tension ne fonctionne correctement que si l'impédance Z au niveau de U_s est très grande devant R_2 . C'est-à-dire que $Z > 100 \times R_2$
- Un potentiomètre est un pont diviseur variable

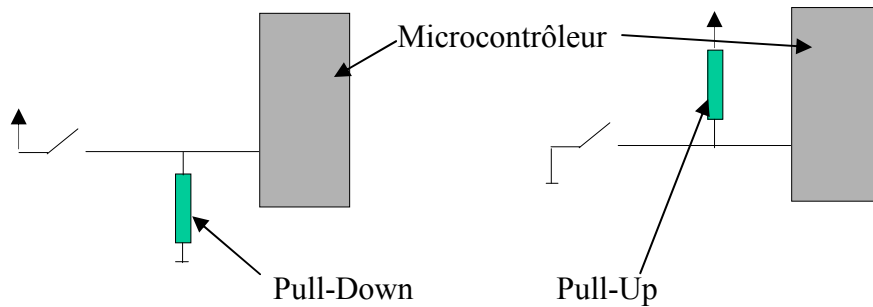
Schéma du potentiomètre



c) Pull-up et Pull-down

La plus part des μ contrôleurs, ont leurs entrées dites en haute impédance ($>1M\Omega$). Par conséquent lorsque ces entrées sont « en l'air » c'est-à-dire ni à la masse ni au Vcc, elles basculent de façon aléatoire entre 1 et 0. Cela peut avoir des conséquences fâcheuses sur le fonctionnement de l'algorithme.

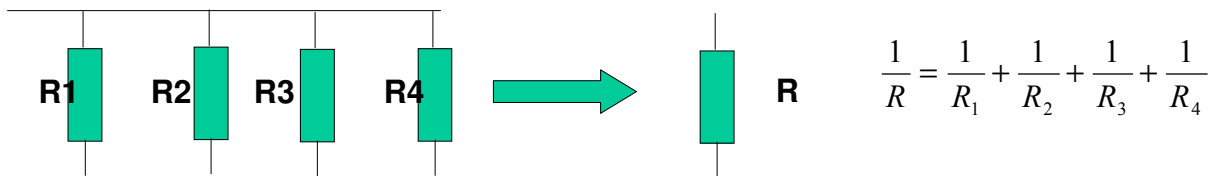
Afin d'éviter ceci on **polarise** l'entrée en plaçant entre cette dernière et la masse (Pull-down), ou le Vcc (Pull-up) une résistance.



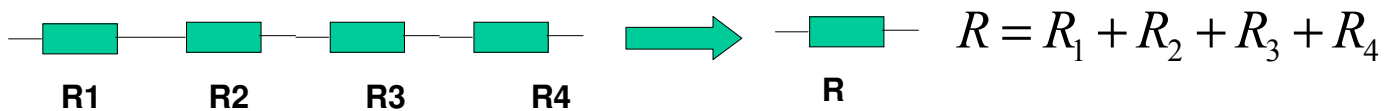
Pour des microcontrôleurs de type PIC on peut utiliser des résistances dont la valeur est comprise entre 2200Ω et $10\text{ K}\Omega$.

6°) Association de résistance

a) En parallèles



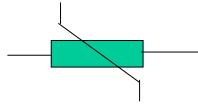
b) En série



7°) Résistances particulières

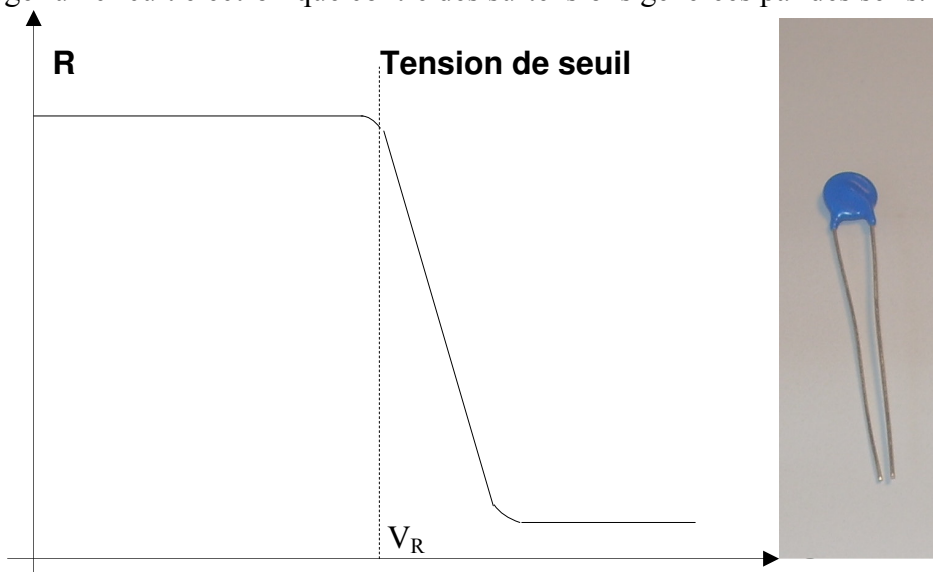
a) la varistance

Schéma :



Caractéristique :

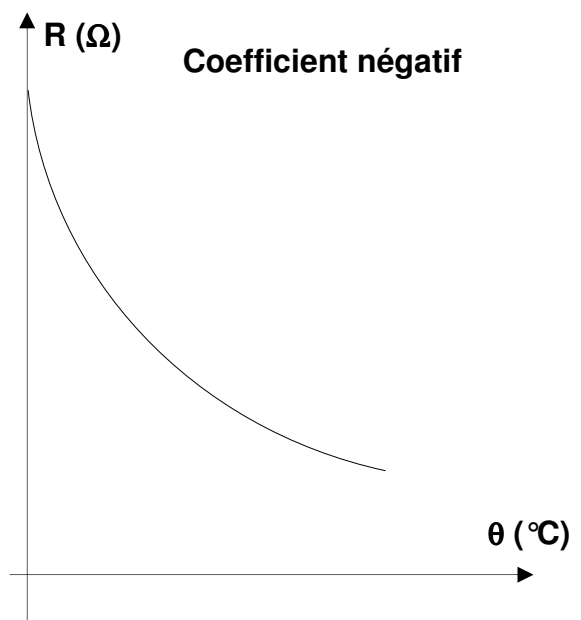
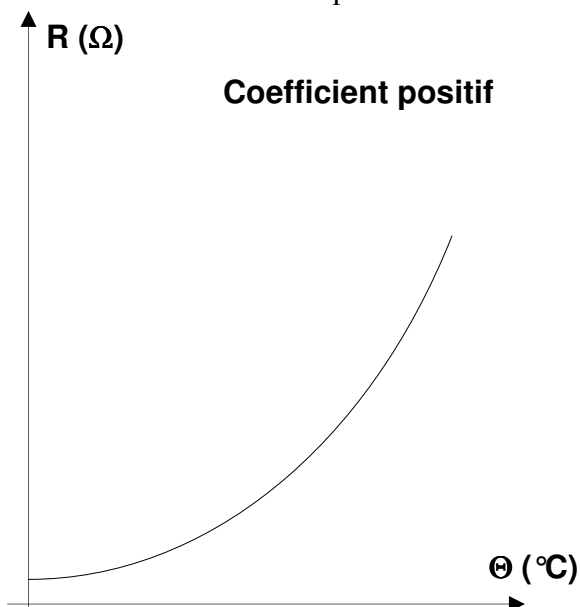
La varistance présente une très forte résistance (haute impédance) tant que la tension à ses bornes est inférieure à une tension de seuil V_R . Lorsque la tension dépasse la tension de seuil alors la résistance de la varistance diminue très fortement (la résistance est voisine de 0Ω ou quelques milliohm. On utilise une varistance pour protéger un circuit électronique contre des surtensions générées par des selfs.



b) La thermistance

On distingue deux types de thermistance :

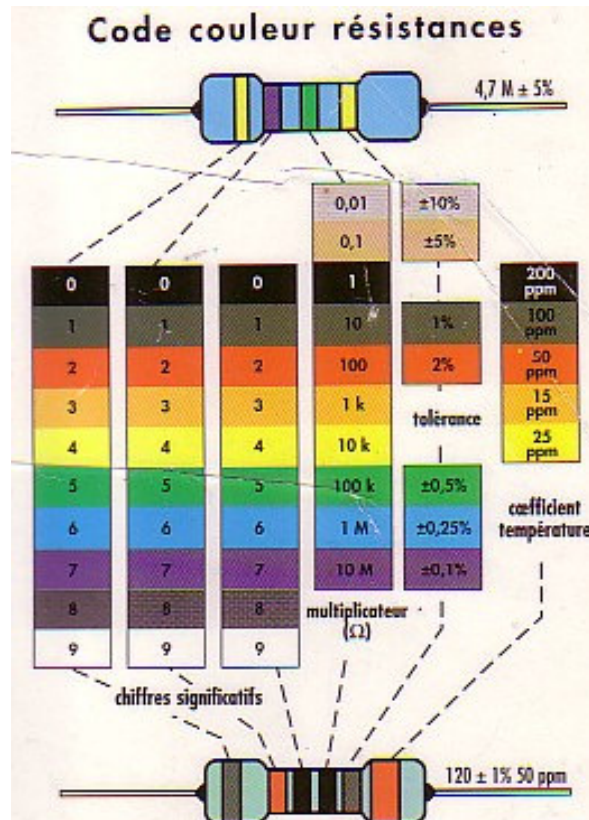
- la thermistance à coefficient négatif : sa résistance diminue avec la température
- la thermistance à coefficient positif : sa résistance augmente avec la température.



La thermistance est utilisée comme capteur de température. Elle permet de protéger certains composants comme des transistors de puissance, contre la surchauffe. Elle permet de déclencher un ventilateur pour refroidir les circuits électroniques.



8°) Code de couleurs



9°) Contrôle d'une résistance

