

Les composants électroniques

Table des matières

Les résistances	2
Descriptions	2
Unités ; Formules	2
Valeurs	5
Variantes	8
Utilisations	9
Mesure de Résistance	9
Composition	10
Les condensateurs	13
Descriptions	13
Symbole	13
Unité ; Formules	13
Charge et Décharge d'une capacité	13
Effet capacitif	14
Tension de claquage	14
La résistance de fuite	14
Capacité en séries :	15
Capacité en parallèles :	15
Valeurs	15
Les diodes	17
Descriptions	17
Symboles	17
Unités ; Formules	17
Valeurs	17
Les diodes LED	20
Descriptions	20
Symboles	20
Unités ; Formules	20
Valeurs	20
Variantes	21
Utilisations	21

Les résistances

Descriptions

La **résistance** (Résistor) est l'élément le plus simple, très utilisé en électronique. C'est un composant dit passif, il conduit l'électricité avec un effet résistif. Il est bidirectionnel, il n'y a pas de sens obligatoire du passage du courant.

Symboles



ou norme us

Unités ; Formules

Résistance statique :

Le concept de résistance est défini comme le rapport de la tension sur le courant :

$$R = \frac{u(t)}{i(t)} : \text{Résistance (statique)} (\Omega) \quad (\Omega) \text{ ohm}$$

La valeur d'une résistance R s'échelonne d'une fraction d'ohm à quelques mégohms.

La tension aux bornes de la résistance u en volt.

L'intensité du courant i en ampères.

1 ohm ; 10 ohms ; 100 Ohms

1000 ohms = 1 kOhms = 1K (1 kilo Ohms)

1000000 ohms = 1000 kOhms = 1 MOhms = 1M (1 mégohm)

Loi d'ohm

La loi d'Ohm se traduit par la relation

$$U = R \times I \quad R = U / I$$

R étant la résistance exprimée en ohms qui caractérise ce conducteur, et certains matériaux ont un comportement linéaire :

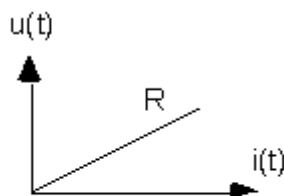
ou

$$u(t) = R \cdot i(t)$$

u(t) : tension aux bornes de la résistance(V)

R : résistance (valeur) (Ω)

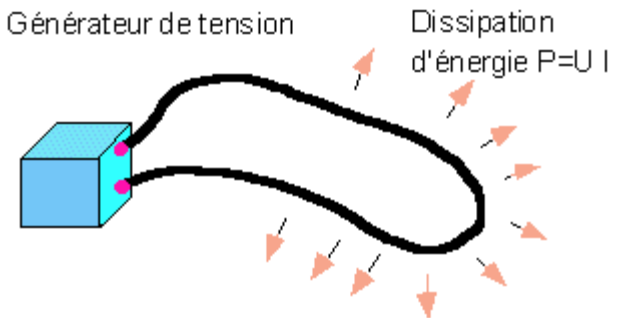
i(t) : courant traversant la résistance(A)



Caractéristique de transfert
résistance linéaire et autonome.

Effet résistif :

Il convient de noter que la dégradation d'énergie en forme thermique est un phénomène général en physique, phénomène décrit par la thermodynamique. En électricité, si on place une tension aux bornes d'un conducteur, il advient un courant. La dissipation d'énergie se manifeste par un échauffement et une chute de potentiel le long du conducteur ; il y a conversion d'énergie électrostatique (contenue dans le générateur par exemple) en énergie thermique (échauffement par effet Joules).



Conducteur ohmique, longueur L, résistance R
Courant circulant: $I=U/R$

Lorsqu'on branche un conducteur à une tension donnée, il résulte un courant, dont l'intensité dépend de la résistance du conducteur à son passage.

Résistances en séries :

Résistances en parallèles :

Pont diviseur :

Ce circuit très simple permet d'obtenir une tension de sortie proportionnelle et inférieure à la tension d'entrée, et il peut être utilisé pour atténuer un signal.

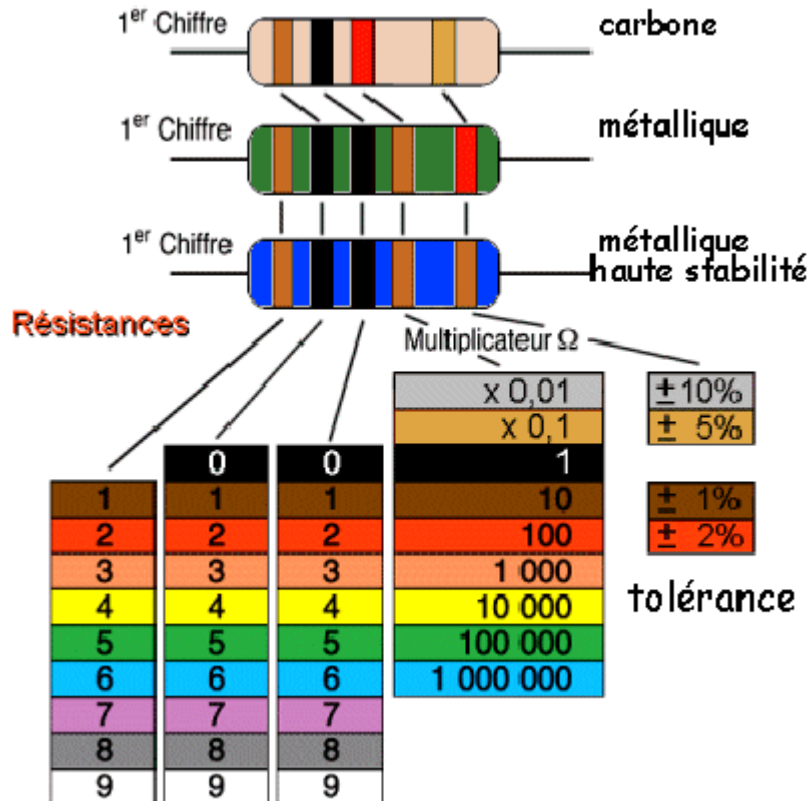
Avec 2 résistances :

Avec 1 résistance ajustable :

Valeurs

Résistance standard

La valeur d'une résistance est déterminée par un code de couleur :



Comment repérer les anneaux ?

- ⇒ Le premier anneau est celui qui est le plus proche du bord.
- ⇒ Les deux premiers anneaux sont toujours les chiffres significatifs.
La série E96 possède 3 chiffres significatifs (tolérance de 1% oblige), les 3 premiers anneaux sont donc les chiffres significatifs.
- ⇒ L'anneau suivant est le multiplicateur (le 3ème pour la série E24 et le 4ème pour la série E96).
- ⇒ Ensuite vient l'anneau indiquant la tolérance (marron, 1% pour la série E96).
- ⇒ Il peut exister un autre anneau donnant le coefficient de stabilité en température, bien entendu, uniquement dans le cas des résistances de précision.

Il existe des séries de résistances normalisées. E 6, E 12, E 24, E 48, E 96, E 192 le chiffre indique le nombre de valeurs possible par série.

Par exemple pour la série E 24 :

24 valeurs => 10,11,12,13,15,16,18,20,22,24,27,30,33,36,39,43,47,51,56,62,68,75,82,91.

La série E12, E24, E 48 sont les plus courantes.

Les valeurs des résistances vont de 1 ohm à 10 Mohm pour des puissances de 1/2 W ou 1/4 W alors que pour des puissances de 3 ou 5W les valeurs partent de 0,1 ohm à 10 kOhm. La valeur est alors généralement indiquée en clair.

Extrait de fiche technique d'une résistance :

Résistances à film métallique 1%



Série MBB 0207

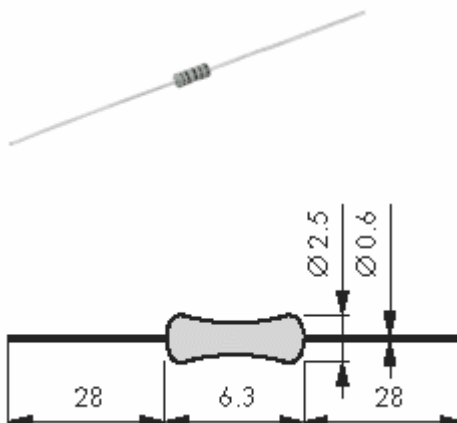
- ▢ Faibles dimensions DIN 0204
- ▢ Stabilité mécanique élevée
- ▢ Faible bruit
- ▢ Excellente soudabilité

Données techniques

Charge nominale	0,6 W (70 °C)
Tolérance	±1%
Coefficient de température	50 ppm/K
Rigidité diélectrique	300 V _{eff}
Couleur	bleu clair
Entraxe minimum	7,5 mm

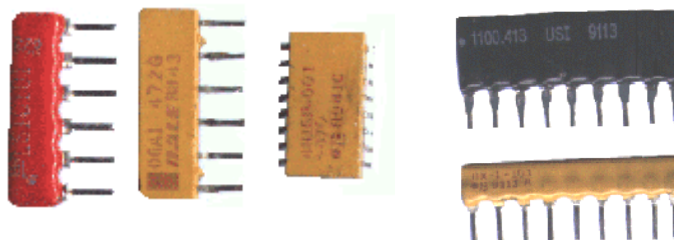
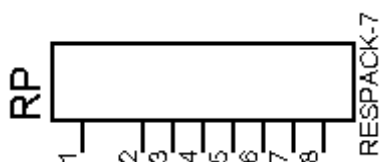
Indication de commande

Unité de livraison:	10 pièces
Prix:	par pièce

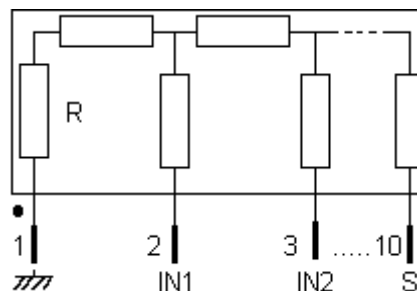
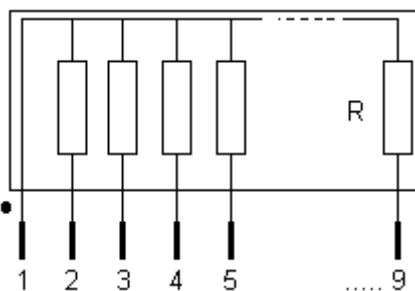


Les Réseaux de résistances

Symbole :



Pour des applications numériques on utilise des réseaux de résistances à point commun et aussi parfois des réseaux de résistances en pont diviseur :



Sur les composants il y a un point de couleur pour repérer la broche n° 1.

Les résistances CMS

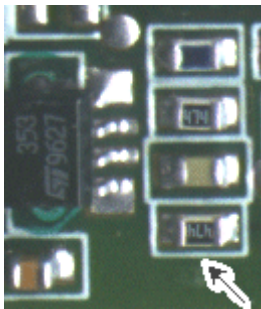
Les circuits électroniques utilisent aussi des Résistances CMS (Composant miniature de surface); pour des puissances de 1/2 W voir maintenant pour les plus petites 0,25 W. Le code des couleurs indique leurs valeurs mais quand cela devient trop petit la valeur se trouve inscrit en chiffres.

Résistance plate de 3 mm de long sur 1,5 mm de large à couche de carbone. Le code des valeurs de résistance est de 3 lettres.

Exemple : 103

les deux premiers chiffres indiquent la valeur puis le troisième le nombre de zéro à ajouter

10000 = 10 K ; la valeur de 3R3 = 3,3 Ohms, 100 indique 10 Ohms en effet 10 + 0 zéro, 47R = 47 Ohms .



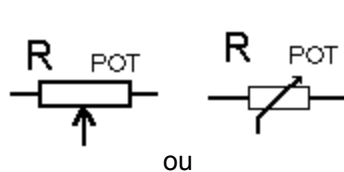
Exemples de circuits avec des résistances CMS

Résistance variable manuellement : le potentiomètre

Lorsqu'il est nécessaire de faire varier la valeur de la résistance, on utilise un système à curseur qui frotte sur celle-ci, faisant intervenir ainsi dans le circuit une portion variable de la résistance totale ; on réalise de la sorte un **potentiomètre**.

Dans sa forme miniature ces résistances se présentent sous la forme d'un petit boîtier muni de trois pattes à souder sur le circuit imprimé ; il existe une grande variété de modèles à piste de carbone ou cermet, capotés ou non verticaux ou horizontaux. Dans tous les cas la patte centrale est connectée au curseur comme le montre le symbole.

Symbole associé :



Cet élément peut servir de résistance variable manuellement, si l'on connecte deux des trois bornes ensemble.

Le symbole est aussi parfois utilisé pour exprimer que dans un circuit, la valeur de la résistance est commandée.

On dit aussi résistance ajustable lorsqu'il s'agit de potentiomètre miniature pour être soudés directement sur un circuit, il en existe à 1 tour ou multi tours (15, 25). Le réglage s'effectue soit horizontalement ou verticalement. Les valeurs courantes vont de 47 Ohm à 10 MOhm selon l'échelonnement de la série E3 (10 - 22 - 47).

Extrait de fiche technique d'un potentiomètre ajustable miniature pour circuit (réglage vertical) :



Potentiomètres Cermet

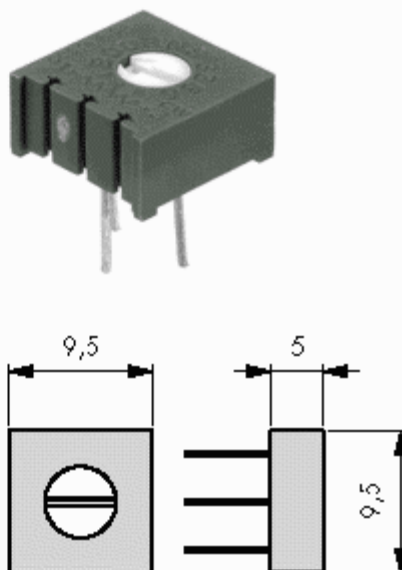


Série 3386

1 tour, lavable

Données techniques

Courbe de résistance	linéaire
Tolérance	±10%
Angle de rotation méc.	280°
Précision d'ajustage	
tension	±0,05%
résistance	±0,15%
Charge admissible	0,5 W (85 °C)
Coefficient de température	±100 ppm/K
Résistance finale	1% ou 2 Ω max.
Résistance d'isolement	1000 MΩ min. (500 VDC)
Rigidité diélectrique	900 VAC
Température de service	-55...+125 °C



Dans sa forme boîtier, le potentiomètre peut être de type **rotatif**, à forme circulaire, ou de type **linéaire à glissière**. De plus un nouveau critère, la loi de variation peut être **Linéaire (lin A)** ou **logarithmique (log B)**.

Modèle rotatif



modèle linéaire à glissière



Les valeurs sont celles de la série E3 (10 - 22 - 47) de 100 ohms à 1 MOhm .Le trou de perçage pour la fixation ou dimension du canon est de 10 mm avec un axe de diamètre 6 mm pour le bouton en général .Il existe des potentiomètres double pour les applications audio stéréo et aussi avec interrupteur .Les pattes sont soit à souder ou déportées (sortie sur cosses avec un trou permettant un liaison filaire).

Variantes

Autres exemples de composants résistif

Les Photo résistances dont la valeur de la résistance dépend de l'éclairement et sont constituées d'inclusions de sulfure de cadmium dans du plastique.

Les Thermistances dont la valeur de la résistance dépend de la température.

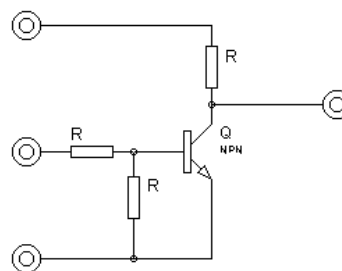
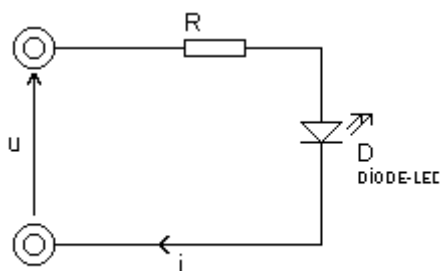
Les Varistances (en anglais *voltage dependent resistor*), dont la valeur de la résistance est fonction de la tension appliquée.

Utilisations

Les résistances servent dans de nombreuses applications :

Elles permettent de diminuer l'intensité dans un circuit.

Par exemple pour alimenter une LED ou dans un circuit à transistor pour limiter le courant :



Mesure de Résistance

Il est possible de mesurer la valeur des résistances avec notre multimètre, c'est la fonction Ohmmètre.

Important : Toute mesure de résistance doit se faire hors tension, il faut couper l'alimentation et si la résistance se trouve sur un circuit il faut dessouder une patte pour la mesure, afin de ne pas mesurer les résistances qui pourraient se trouver en parallèles.

Composition

En électronique, elles ne sont appelées à dissiper que des puissances très faibles, au maximum de l'ordre du watt. Les puissances les plus utilisées étant les résistances de $1/4 \text{ W} = 0,25 \text{ W}$.

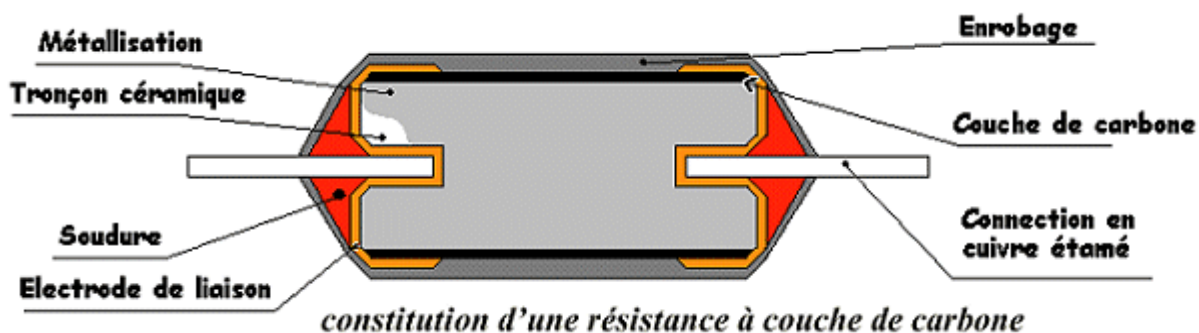
C'est pourquoi on fait appel à un matériau à base de carbone, en forme de bâtonnet, et parcouru par le courant soit dans sa masse, soit dans une couche mince de sa surface, ce qui limite alors le " bruit " ou " souffle " dans les circuits.

Les **résistances agglomérées** sont formées d'un mélange de carbone, de matière isolante et de liant (par exemple de la bakélite.). Le pourcentage de carbone détermine la valeur de la résistance. Les caractéristiques obtenues sont très moyennes, mais la fiabilité ainsi que le faible coût de ces résistances en faisait des composants couramment employés dans les montages électroniques. Maintenant elles sont remplacées par les résistances à couche de carbone.

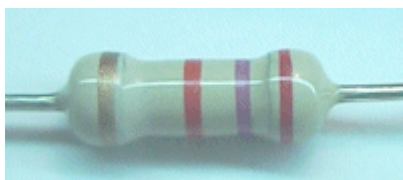


Vue de l'intérieur d'une résistance agglomérée

Les **résistances à couches de carbone** se font par pyrolyse en atmosphère d'hydrocarbure (méthane, butane ou benzène) et d'argon. Le carbone se dépose sur de petits bâtons isolant servant de support, ensuite on fixe aux extrémités des broches de connexion.

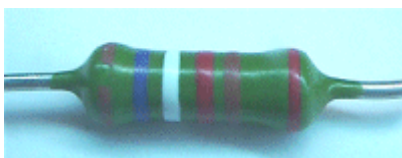


La valeur de la résistance est obtenue en retirant une partie de la couche résistive en spirale.



Les **résistances à couches métallique**, l'élément résistant est obtenu par la pose d'une couche d'env. 0,1mm d'un alliage sur un substrat en céramique ou en quartz. Ce type de résistances a un petit coefficient de température.

Tolérance de 2%



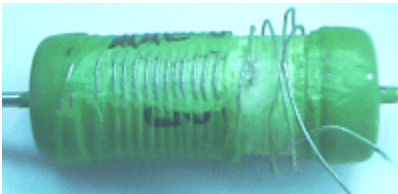
Tolérance de 1%



Les **résistances à feuilles métalliques** (de quelques ohms à quelques méga ohms) sont des résistances très précises, constituées d'une feuille en alliage (souvent du nickel-chrome) fixée sur un substrat isolant.

La dimension augmente en fonction de la puissance dissipée le diamètre est d'environ de 6 mm pour 3 W .Pour des puissances de 5 à 11 W ont utilise alors du fil résistif bobinées.

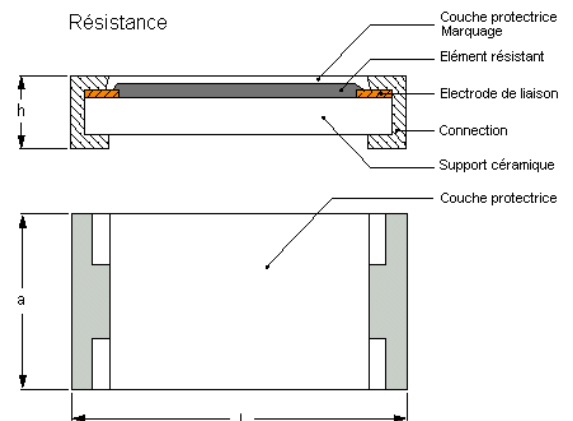
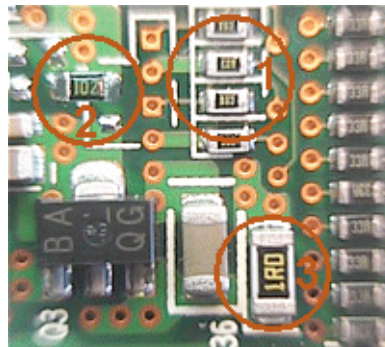
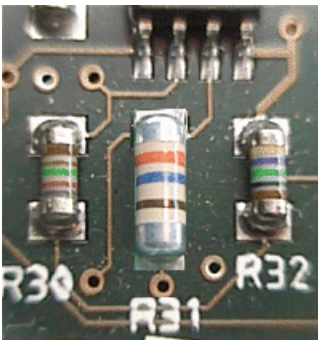
Les **résistances bobinées** (de quelques ohms à quelques milliers d'ohms) sont constituées d'un fil en alliage (nickel-chrome ou cuivre-nickel pour des résistances de haute précision à faible coefficient de température) enroulé sur un support isolant en céramique ou en matière plastique puis elles sont moulées, laquées ou vitrifiées.



Les **résistances** miniatures de surface sont faites sur un substrat en céramique de petite dimension :

Versions rondes

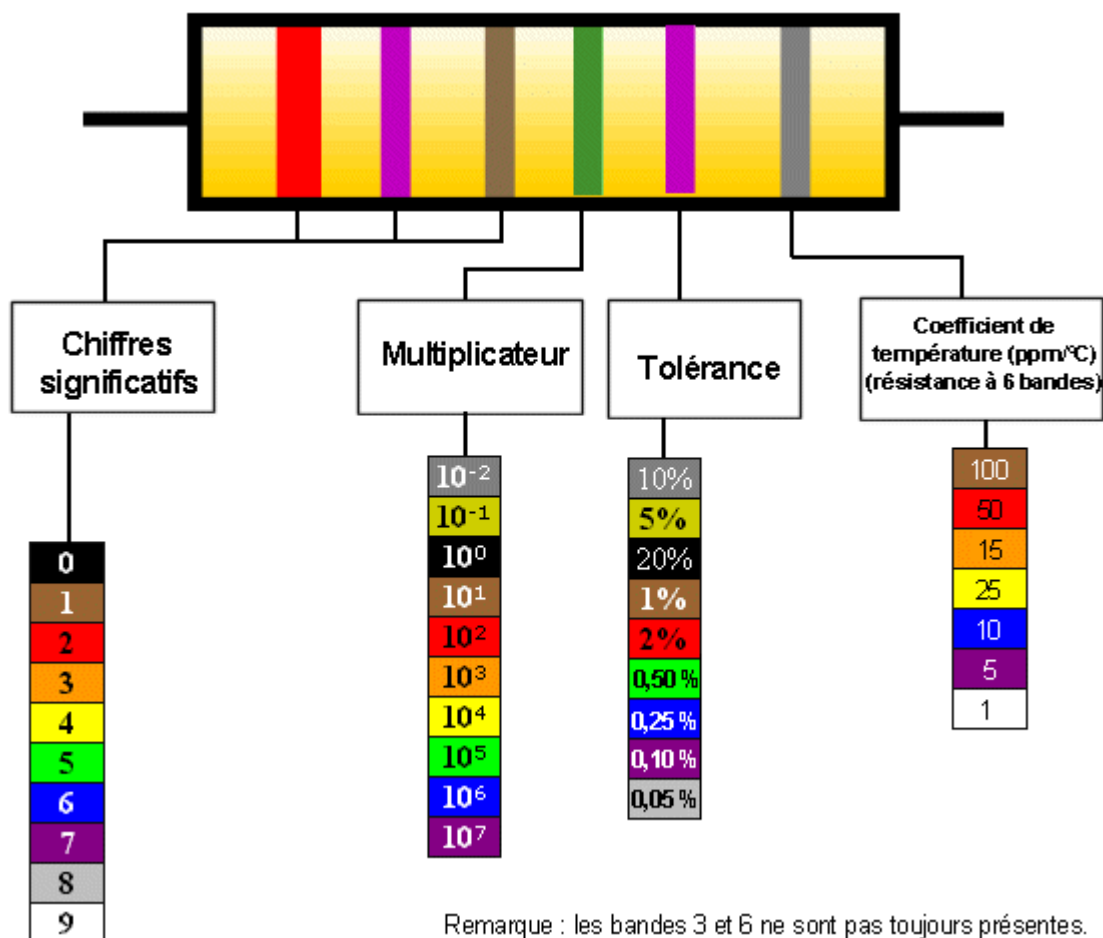
versions plates



les **résistances à couches épaisses** (> 1 méga ohm) sont faites d'une pâte de verres fusibles et de métaux nobles déposée (quelques dizaines de μm) par sérigraphie sur un support d'alumine, puis cuite à haute température.

Résistances ajustables et potentiomètre.

Lorsqu'il est nécessaire de faire varier la valeur de la résistance, on utilise un système à curseur qui frotte sur celle-ci, faisant intervenir ainsi dans le circuit une portion variable de la résistance totale ; on réalise de la sorte un **potentiomètre**, qui peut être de type **rotatif**, à forme circulaire, ou de type linéaire. La piste rotative ou linéaire est en bakélite recouverte de carbone pour les modèles les moins chers.



Voici un petit récapitulatif des séries normalisées :

E3 :	100	-	220	-	470														
E6 :	100	-	150	-	220	-	330	-	470	-	680								
E12 :	100	-	120	-	150	-	180	-	220	-	270	-	330	-	390	-	470	-	560
	680	-	820																
E24 :	100	-	110	-	120	-	130	-	150	-	160	-	180	-	200	-	220	-	240
	270	-	300	-	330	-	360	-	390	-	430	-	470	-	510	-	560	-	620
	680	-	750	-	820	-	910												
E48 :	100	-	105	-	110	-	115	-	121	-	127	-	133	-	140	-	147	-	154
	162	-	169	-	178	-	187	-	196	-	205	-	215	-	226	-	237	-	249
	261	-	274	-	287	-	301	-	316	-	332	-	348	-	365	-	383	-	402
	422	-	442	-	464	-	487	-	511	-	536	-	562	-	590	-	619	-	649
	681	-	715	-	750	-	787	-	825	-	866	-	909	-	953				
E96 :	100	-	102	-	105	-	107	-	110	-	113	-	115	-	118	-	121	-	124
	127	-	130	-	133	-	137	-	140	-	143	-	147	-	150	-	154	-	158
	162	-	165	-	169	-	174	-	178	-	182	-	187	-	191	-	196	-	200
	205	-	210	-	215	-	221	-	226	-	232	-	237	-	243	-	249	-	255
	261	-	267	-	274	-	280	-	287	-	294	-	301	-	309	-	316	-	324
	332	-	340	-	348	-	357	-	365	-	374	-	383	-	392	-	402	-	412
	422	-	432	-	442	-	453	-	464	-	475	-	487	-	499	-	511	-	523
	536	-	549	-	562	-	576	-	590	-	604	-	619	-	634	-	649	-	665
	681	-	698	-	715	-	732	-	750	-	768	-	787	-	806	-	825	-	845
	866	-	887	-	909	-	931	-	953	-	976								

Les condensateurs

Descriptions

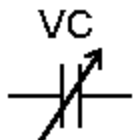
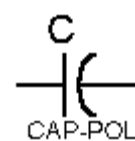
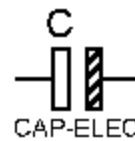
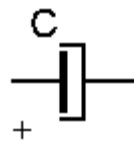
Composant électrique constitué de deux conducteurs (les armatures), séparés par un isolant, le diélectrique. (Diélectrique : Substance isolante susceptible d'acquies une polarisation en présence d'un champ électrique).

Lorsqu'on applique une différence de potentiel entre ces armatures, une charge électrique s'accumule dans le condensateur, proportionnelle à la tension appliquée et à une grandeur caractéristique du condensateur appelée sa capacité. La capacité d'un condensateur dépend de la dimension des armatures, de l'épaisseur de l'isolant ainsi que d'une caractéristique de cet isolant appelée sa constante diélectrique.

Symbole



ou pour les condensateurs Polarisés



pour les condensateurs variables

Unité ; Formules

La capacité se mesure théoriquement en farad (symbole F) ; cette unité étant trop élevée, on préfère utiliser des sous-multiples : le **microfarad** (1mF, qui vaut 10^{-6} farad), le **nanofarad** (nF, 10^{-9} F) et le **picofarad** (pF, 10^{-12} F).

Pour un circuit donné, on définit sa capacité C comme le rapport de la charge accumulée sur la tension appliquée à ses bornes, soit en fait son aptitude à emmagasiner des charges électriques, de l'énergie électrostatique :

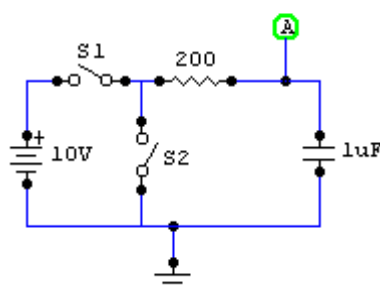
$$C = \frac{Q}{U} \quad : \text{Capacité (Farad), (F)}$$

Q : Charge positive enfermée dans le système (Coulomb), (C)

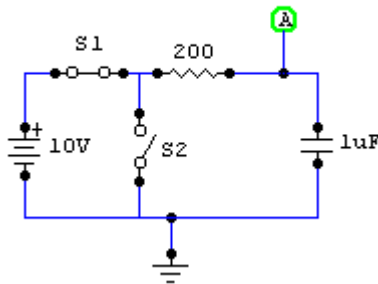
U : Tension aux bornes du système capacitif (V)

Charge et Décharge d'une capacité

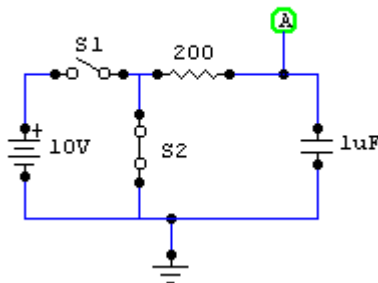
Au début S1 et S2 sont ouverts donc la tension au point A = 0



Ensuite on ferme S1 et on observe la tension qui donne la courbe de charge d'un condensateur.

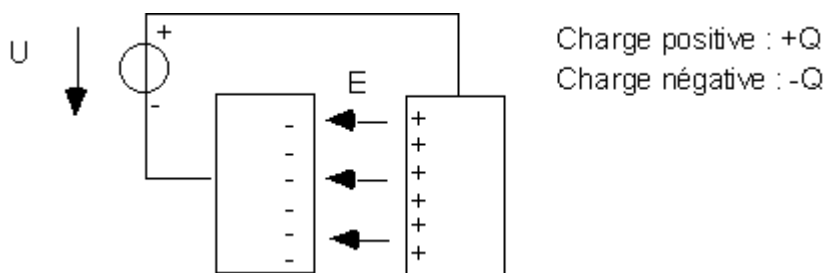


En fin si S1 est ouvert et S2 fermé on observe la tension qui donne la courbe de décharge.



Effet capacitif

Cet effet correspond au troisième phénomène très important. Lorsqu'on applique une différence de potentiel à deux conducteurs *isolés* les uns des autres, on assiste à une accumulation de charges par influence électrostatique. C'est cela l'effet capacitif. Il peut être ardemment recherché et dans ce cas on fabrique des condensateurs précis ou de grande capacité. Très souvent, l'effet capacitif est présent à titre parasite comme par exemple lors d'accumulation de charges entre deux lignes conductrices. Dans ce cas, on cherche à minimiser ses effets sur le temps de réponse de la ligne.



Tension de claquage

Outre sa capacité, un condensateur est caractérisé par :

La tension de claquage, qui mesure la différence de potentiel à partir de laquelle une étincelle se produit entre les armatures, en générale fatale au condensateur. Cette tension, qui dépend de la distance entre les armatures et de la nature du diélectrique, définit le type d'application du condensateur. Attention si l'on dépasse la tension maximal d'un condensateur polarisé chimique celui ci peut exploser.

La résistance de fuite

La résistance de fuite ou courant de fuite, qui traduit le fait que le diélectrique n'est pas toujours un isolant parfait. Lorsque le condensateur est chargé, un léger courant peut circuler à travers le diélectrique et décharger spontanément le condensateur.

Capacité en séries :

Ce type de montage est très peu utilisé :

Capacité en parallèles :

Par contre elles se trouvent plus souvent montées en parallèle, leurs capacités s'ajoutent:

Valeurs

Condensateurs commun NON Polarisé

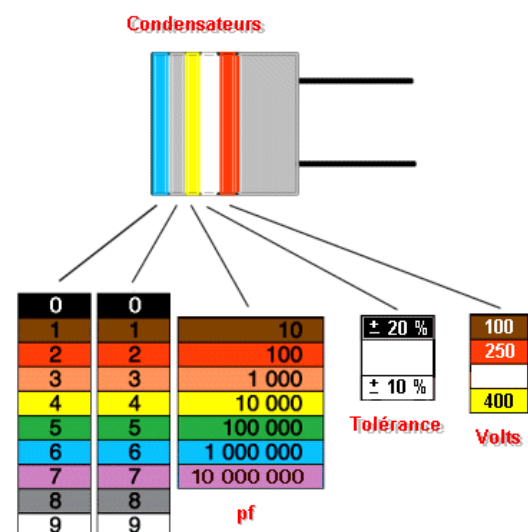
La valeur est indiquée dessus mais peut être aussi déterminée par un code de couleur tout comme une résistance sur les anciens condensateurs.

Comment repérer les anneaux ?

Le premier anneau est celui qui est le plus proche du bord. Les deux premiers anneaux sont toujours les chiffres significatifs. Les 2 premiers anneaux sont donc les chiffres significatifs. L'anneau suivant est le multiplicateur. Le 4ème anneau indique la tolérance, puis vient l'anneau indiquant la tension maximale.

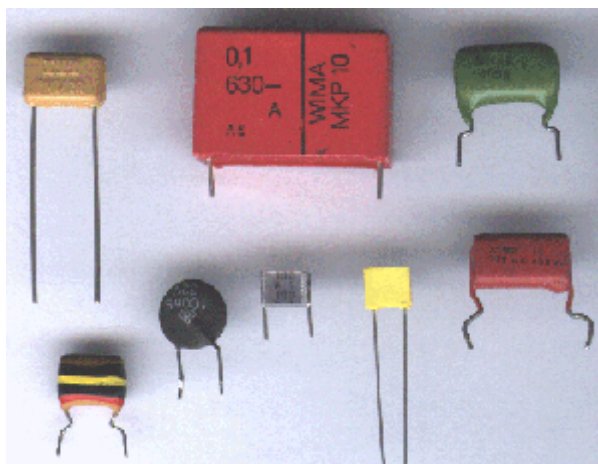
Il existe des séries de condensateurs normalisées. E 6, E 12 le chiffre indique le nombre de valeurs possible par série.

Les valeurs s'échelonnent de quelques picofarads (10^{-12} farad) à une fraction de farad, sont réalisés suivant des modèles très différents, bien que deux armatures conductrices séparées par une couche isolante de matériau diélectrique peuvent être toujours identifiées. (diélectrique : Substance isolante susceptible d'acquies une polarisation en présence d'un champ électrique).



Condensateurs à diélectrique film plastique, céramiques.

Voici des exemples de fabrications pour un condensateur de 100 nf



Condensateurs à films plastique

MKT : Polyester (Polyéthylène ou mylar)

MKC : Poly carbonate

MKP : Polypropylène

MKS : Polystyrène (styroflex)

La valeur de ces condensateurs varie du micro Farad (μF) au nano Farad (nF).

La valeur est indiquée dessus et voici des exemples pour comprendre les règles :

Marquage	Capacité	*	Tolérances
3p3	3,3pF	*	F +/- 1%
33p	33pF	*	G +/- 2%
330p	330pF	*	H +/- 2,5%
n33	330pF	*	J +/- 5%
33n	33nF	*	K +/- 10%
330n	330nF	*	M +/- 20%
μ 33	330nF	*	
3 μ 3	3,3 μF	*	
33 μ	33 μF	*	

Pour la tension d'utilisation maximal elle est indiquée dessus en volt avec le symbole - pour continu et ~ pour alternatif :

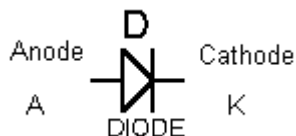
100- = 100 Volts maxi en continu .

Les diodes

Descriptions

Une diode laisse passer le courant dans un sens de l'anode vers la cathode et pas dans l'autre.

Symboles



Unités ; Formules

Les diodes sont caractérisées par la tension de seuil et l'intensité maximale.

La tension de seuil

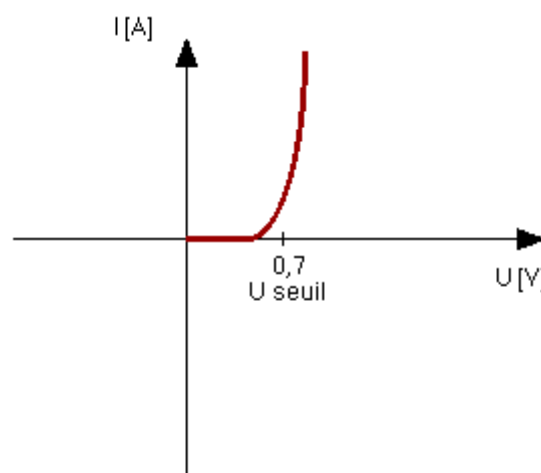
La diode conduit le courant en sens unique de l'anode à la cathode. De plus, la tension de l'anode doit être de 0,7 V supérieur à celle de la cathode pour que la diode conduise le courant ; cette tension s'appelle la tension de seuil.

Il y a une tension de seuil qui apparaît 0,6 V à 0,7 V environ pour une diode au silicium (0,4V pour une diode au germanium).

La zone où la diode est bloquée, c'est à dire que $V_d < 0.7V$. Dans cette zone, on peut considérer que le courant I_d est nul, mais il ne l'est pas totalement.

La zone où la diode est passante, c'est à dire que $V_d > 0.7V$.

Dans cette zone, V_d reste proche de la **tension de seuil** (0.7V), mais augmente légèrement avec le courant.



Courant

Le courant sera limité par le reste du circuit et ne doit pas dépasser la valeur maximale supportable par la diode, au risque de détruire celle-ci.

Valeurs

Diode de commutation

Une diode souvent rencontrée, la diode de commutation au Silicium 1N4148

Le codage **JEDEC** des diodes est un code couleur qui ressemble à celui des résistances.

La diode possède de 2 à 4 bagues. Le nom de la diode se détermine de la façon suivante:

Le préfixe est généralement 1N

Le suffixe se détermine avec la couleur des bagues:

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9



1 N 4 1 4 8
CODAGE jedec

CODAGE
FAIRCHILD tm



noir marron = 1 N 4148
marron noir = 1N4448
noir rouge = 1N 916



La bague la plus **prés du bord et la plus épaisse** indique le 1er chiffre ainsi que la **cathode**, viennent ensuite les bagues 2 ,3 ou 4. Si la première bague est noir suivit de 2 bagues de couleur ne pas tenir compte, elle sert de repère pour la cathode (Ex: noir, rouge, rouge seul les deux bagues rouge ont une signification).

Le codage **PRO ELECTRON** Europe (source Philips sept 94)

Ce codage s'applique pour les composants semi-conducteurs (diodes, transistors, LED, phototransistors, circuits intégrés...). Il se compose d'une suite de lettres suivit de la référence du constructeur.

Voici un tableau récapitulatif :

1er Lettre Matériaux	2em Lettre Fonction	3em Lettre ou N° de série
A : Germanium ou tension de seuil 0,6 à 1 V B : Silicium ou tension de seuil 1 à 1,3 V C : Arséniure de gallium ou tension de seuil 1,3 V et plus R : Matériaux composés (ex: Sulfure de cadmium)	A : Diode ; signal, faible puissance B : Diode ; vari cap C : Transistor ; faible puissance, fréquence audio D : Transistor ; puissance, fréquence audio E : Diode ; tunnel F : Transistor ; faible puissance, fréquence audio G : Varie en fonction de la 3em lettre H : Diode ; sensible aux champs magnétiques L : Transistor ; puissance, haute fréquence N : Photo coupleur P : Photorécepteur ; 3em lettre Q : Photoémetteur ; 3em lettre R : Triac ou Thyristor suivant 3em lettre ; faible puissance S : Transistor ; faible puissance T : Triac ou Thyristor suivant 3em lettre ; puissance U : Transistor ; puissance W : X : Diode Y : Diode de redressement Z : Diode zener ou de tension de référence ; suivant 3em lettre	A : Pour Triac après la 2em lettre R ou T F : Pour émetteur ou récepteur de fibre optique après la 2em lettre G, P ou Q L : Pour laser O : Opto-triac après la 2em lettre R T : Pour LED 3 couleurs après la 2em lettre Q W : Diode d'écrêtage après la 2em lettre Z

Exemples :

AA112 ; Diode signal au Germanium référence 112.

BY228 ; Diode de redressement rapide au silicium référence 228.

Pour les diodes Zener la 3^{ème} lettre avec deux chiffre indique la série (X55 , X84 , X85 , Y74 ...) puis la lettre après le signe - donne la tolérance du composant (A = 1% , B = 2% , C = 5% , D = 10% , E = 20%) .

BZX55-C6V2 ; Diode Zener au silicium série X55 avec une tolérance (C) de 5% et de tension 6,2 Volts (le V servant de virgule).

BC 547 B ; Transistor au silicium référence 547 la dernière lettre indique le niveau de gain mais nous verront cela dans le chapitre Transistors.

BPW34 ; Photo-diode au silicium référence W34.

BTA 10/400B ; Triac au silicium 10A 400V.

Il y a des cas où il n'y a rien de marqué dessus sauf un anneau noir pour repérer la cathode :



Mais assez souvent, les **références sont directement écrites** sur les diodes.

Par exemple, s'il y a 1N4148 c'est une diode de signal, c'est à dire qu'elle sert à transmettre des informations, elle est relativement rapide, mais elle ne supporte pas trop de courant (200 mA , 75V max). On trouve aussi la diode 1N914 sur d'anciens schémas .

Si il y a 1N4004 c'est une diode de redressement (1 A , 400V).

Extrait de fiche technique:

High-speed diodes

1N4148; 1N4448

FEATURES

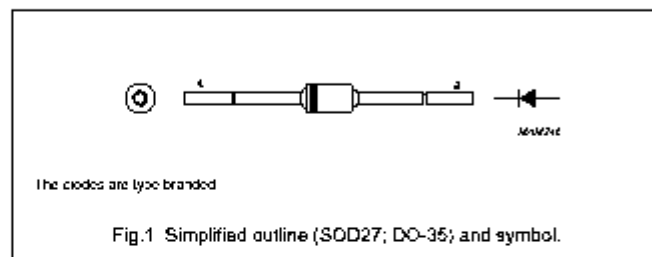
- Hermetically sealed leaded glass SOD27 (DO-35) package
- High switching speed: max. 4 ns
- General application
- Continuous reverse voltage: max. 75 V
- Repetitive peak reverse voltage: max. 75 V
- Repetitive peak forward current: max. 450 mA.

APPLICATIONS

- High-speed switching.

DESCRIPTION

The 1N4148 and 1N4448 are high-speed switching diodes fabricated in planar technology, and encapsulated in hermetically sealed leaded glass SOD27 (DO-35) packages.



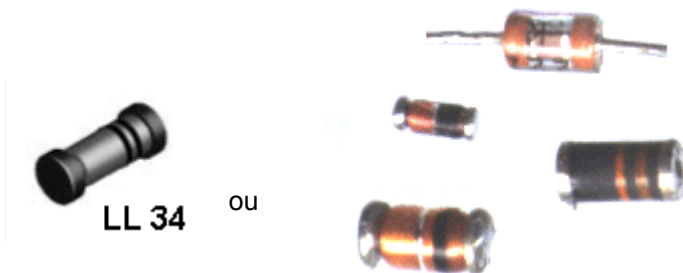
LIMITING VALUES

In accordance with the Absolute Maximum Rating System (IEC 134).

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT
V_{RRM}	repetitive peak reverse voltage		-	75	V
V_R	continuous reverse voltage		-	75	V
I_F	continuous forward current	see Fig.2; note 1	-	200	mA
I_{RM}	repetitive peak forward current		-	450	mA
I_{SM}	non-repetitive peak forward current	square wave; $T_J = 25^\circ\text{C}$ prior to surge; see Fig.4			
		$t = 1\ \mu\text{s}$	-	4	A
		$t = 1\ \text{ms}$	-	1	A
		$t = 1\ \text{s}$	-	0.5	A
P_{tot}	total power dissipation	$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$; note 1	-	500	mW
T_{stg}	storage temperature		-65	+200	$^\circ\text{C}$
T_J	junction temperature		-	200	$^\circ\text{C}$

Diode CMS

Diode version CMS



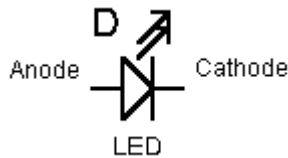
LL34 ou SOT23 représente le type de boîtier ; pour les boîtiers LL34 ce sont des anneaux de couleurs qui indiquent le type de diode, pour les boîtiers SOT23 il a un code d'inscrit dessus (JC, A7p, p5B, pA3)

Les diodes LED

Descriptions

Les D.E.L (Diode **E**lectro **L**uminescente) ou en Anglais : L.E.D (Light **E**mitting **D**iode) éclairent lorsqu' elles sont parcourues par un courant de l'anode vers la cathode.

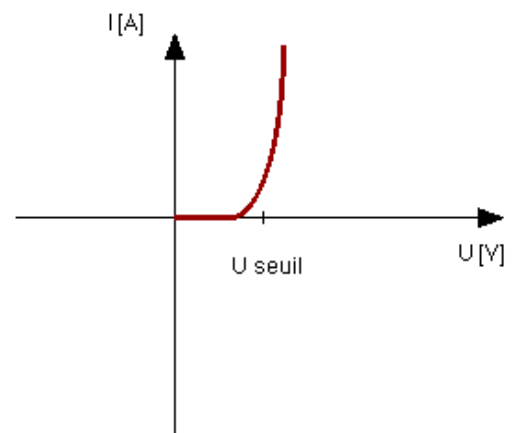
Symboles



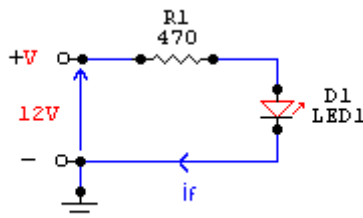
Unités ; Formules

La tension de seuil dépend de la couleur et donc de la composition chimique du dopage.

Couleurs	Tension de seuil OU Vf	If (mA)	Longueur d'onde
Rouge	1,6 V à 2 V	6à20	650 à 660 nm
Jaune	1,8 V à 2 V	6à20	565 à 570 nm
Vert	1,8 V à 2 V	6à20	585 à 590 nm
Bleu	2,7 V à 3,2 V	6à20	470 nm
blanc	3,5 v à 3,8 v	30	



Par exemple calcul de la résistance pour une LED rouge



$R1 = (V - Vf) / If$, donc $R1 = (12 - 1,8) / 0,02 = 510 \text{ Ohms}$, bien souvent on utilise une résistance de 470 ohms

$I_{LED} = (12 - 1,8) / 470 = 0,21 \text{ mA}$

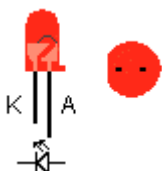
Dans la documentation vous aurez aussi la tension inverse max Vr (reverse voltage) le courant max en pointe pour un temps très court $IFSM$ (surge current)

Valeurs

LED standard



Les LEDs rondes de diamètre 3 mm ou 5 mm comportent un plat sur la base pour repérer la **cathode** (ou lorsqu' elles sont neuves la patte la plus courte). La consommation moyenne est d'environ 20 mA.



Les LEDS miniatures



LED de diamètre 1,9 au pas de 2,54 mm pour implantation directe sur un circuit ayant une consommation de 20 mA.

Les LEDS faible consommation

Elles consomment de 2 mA à 6 mA.

Les LEDS avec résistance interne

Avec ces LEDs vous n'avez pas besoin d'utiliser de résistance extérieure, elles peuvent fonctionner directement sur une tension de 5V ou 12V.

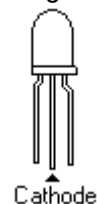
Les LEDS clignotantes

Ces LEDs ont un circuit électronique permettant le clignotement avec une fréquence de 1 à 2,5 Hz/seconde. La plage d'alimentation est de 3,5V à 5V et pour une utilisation avec des tensions supérieures il faut ajouter une résistance.

Les LEDS bicolores, tricolores ou multicolores



Il existe des LEDs bicolores à 2 ou 3 pattes, avec 2 pattes la couleur est différente suivant le sens du courant (rouge ou vert), et avec 3 pattes la cathode est la patte commune au centre ; la première patte est l'anode rouge et la 3ème l'anode verte ; si les deux anodes sont alimentées cela donne une troisième couleur orange.



Les LEDS de formes spéciales

Les LEDs peuvent prendre toutes les formes, rectangulaire, triangulaire, carré, ronde (différents diamètres jusqu'à 20 mm).

Des LEDs groupées par 7, 10 alignées verticalement forment ce que l'on appelle un **Bargraphe**.

Un **afficheur** à LED regroupe 7 LEDs rectangulaires et une LED ronde pour le point.

Un afficheur à **matrice** de points 5 x 7 comporte 35 LEDs rondes, 5 horizontalement sur 7 verticalement.

Variantes

Les *LEDs infrarouges* ou *diodes d'émissions* s'utilisent beaucoup pour les télécommandes IR de télévisions et chaînes hi-fi.

Utilisations

L'avantage d'utiliser des LEDs est qu'elles ne s'usent pas, elles sont moins chères que des voyants, elles consomment moins d'énergie. Mais l'inconvénient est qu'elles ne peuvent fonctionner qu'avec une faible tension, et qu'elles n'éclairent pas beaucoup par rapport aux ampoules classiques.

Il faut donc ajouter une résistance en série pour utiliser une LED.

