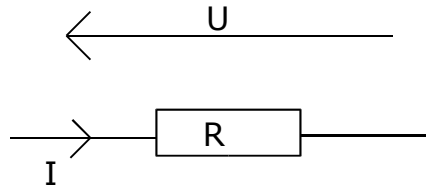


Notion d'électronique

Reconnaissance de composants

-1- La Résistance

Son symbole:



R=Résistance en Ohm Ω

I=Courant en Ampère A

U=Tension en Volt V

Le rôle de la résistance est de limiter la circulation de courant dans un circuit électrique. Elle est constituée de matériaux ayant une forte résistivité. Elle s'oppose donc à la circulation des électrons.

Le passage de ce courant provoque un échauffement de la résistance.

On peut faire une similitude avec un tuyau d'arrosage dont on ouvre plus ou moins le pistolet et donc on augmente ou on diminue le débit de l'eau.

La Loi d'ohm $U=R * I$

$P = U * I$ La puissance s'exprime en Watt W

Le code des couleurs:

C'est une norme internationale pour reconnaître la valeur d'une résistance, par le biais de bagues de couleurs.

Une résistance se caractérise par sa valeur, sa puissance, et sa précision.

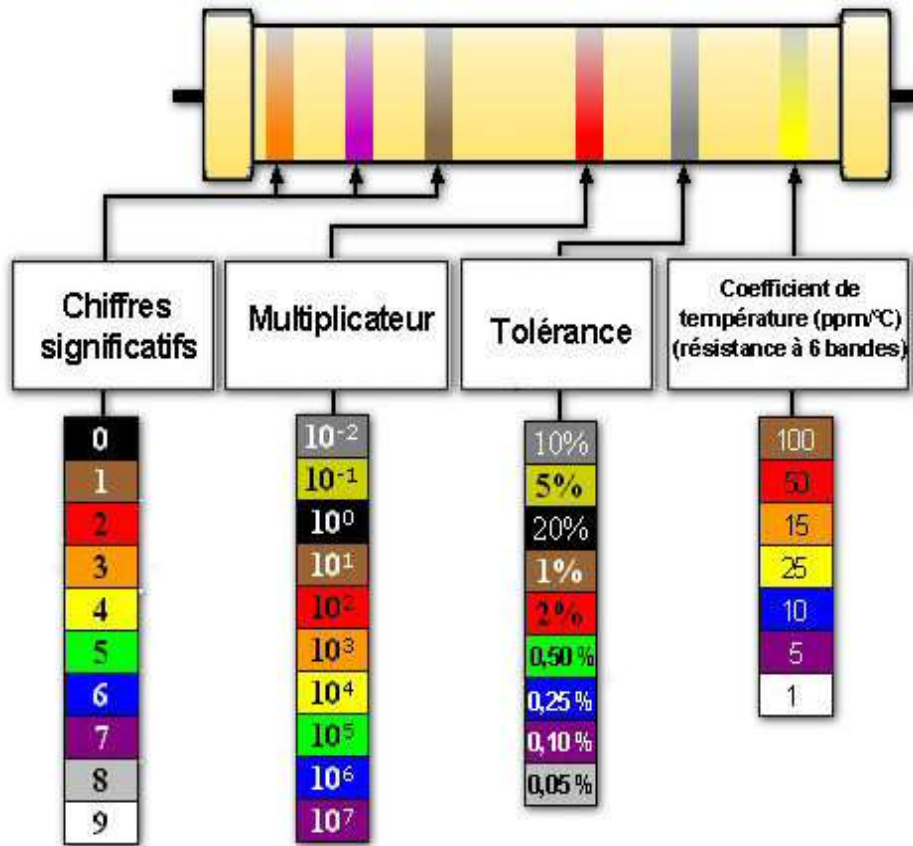
Tout cela est se voit, pour un oeil averti, d'un seul coup.

Les couleurs:

	Chiffre	Multiplicateur
Noir	0	10^0
Marron	1	10^1
Rouge	2	10^2
Orange	3	10^3
Jaune	4	10^4
Vert	5	10^5
Bleu	6	10^6
Violet	7	10^7
Gris	8	10^8
Blanc	9	10^9

Notion d'électronique

Ce tableau, que vous pouvez imprimer, vous permettra d'avoir à portée de main le code des couleurs des résistances.



© www.atlence.com

Remarque : les 3^e et 4^e anneaux ne sont pas toujours présents.

Vous pouvez télécharger un petit logiciel convivial de calcul de résistances à l'adresse suivante:

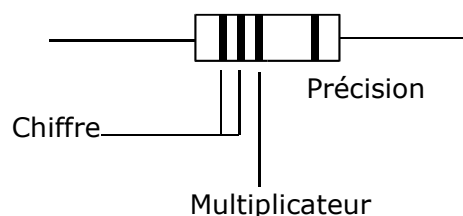
<http://www.atlence.com/calculre/download.php>

Notion d'électronique

Rappel de math:

Les puissances de 10

$10^{12} = 1000000000000 = 1T$	T= Tera
$10^9 = 1000000000 = 1G$	G=Giga
$10^8 = 100000000 = 100M$	
$10^7 = 10000000 = 10M$	
$10^6 = 1000000 = 1M$	M= Mega
$10^5 = 100000 = 100K$	
$10^4 = 10000 = 10K$	
$10^3 = 1000 = 1K$	K= Kilo
$10^2 = 100$	
$10^1 = 10$	
$10^0 = 1$	Unité
$10^{-1} = 0,1$	
$10^{-2} = 0,01$	
$10^{-3} = 0,001 = 1m$	m=milli
$10^{-6} = 0,000001 = 1\mu$	μ =micro
$10^{-9} = 0,000000001 = 1n$	n=nano
$10^{-12} = 0,000000000001 = 1p$	p=pico



Exemple:

Les couleurs sont: Rouge-Rouge-Orange-Or

$$2 \quad 2 \quad 10^3 = 22 * 1000 = 22000\Omega = 22K\Omega$$

avec une précision de 5%

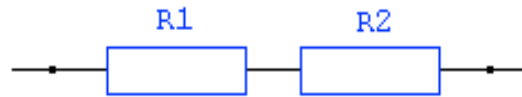
En fonction de leurs précisions, les résistances appartiennent à des séries différentes. Celle que nous utilisons le plus souvent est le série E12 dont les valeurs sont définies comme suit:

Série E12:

10	33
12	39
15	47
18	56
22	68
27	82

Notion d'électronique

Résistances en série



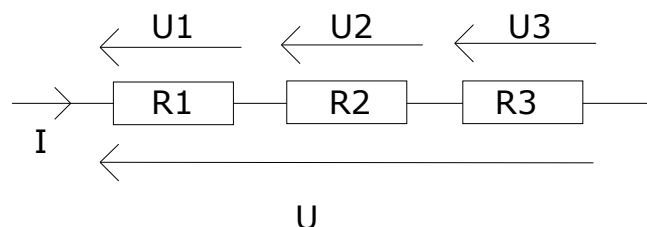
$$R_{\text{équival.}} = R1 + R2$$



$$R_{\text{eq}} = 100 \, \Omega + 1000 \, \Omega + 10000 \, \Omega = 11100 \, \Omega = 11,1 \, \text{k}\Omega$$

Lorsque deux ou plusieurs résistances sont associées en **série**, elles forment un dipôle dont la résistance totale (dite "équivalente") est la **somme** algébrique des résistances individuelles. Le courant n'ayant qu'un seul chemin, il est "obligé", si on peut dire, de passer successivement à travers toutes les résistances qu'il rencontre. Celles-ci s'additionnent.

Dans un circuit électrique en **SERIE** le courant est le même dans toutes les résistances. Par contre les tensions (volt) aux bornes de chaque résistance est différentes.

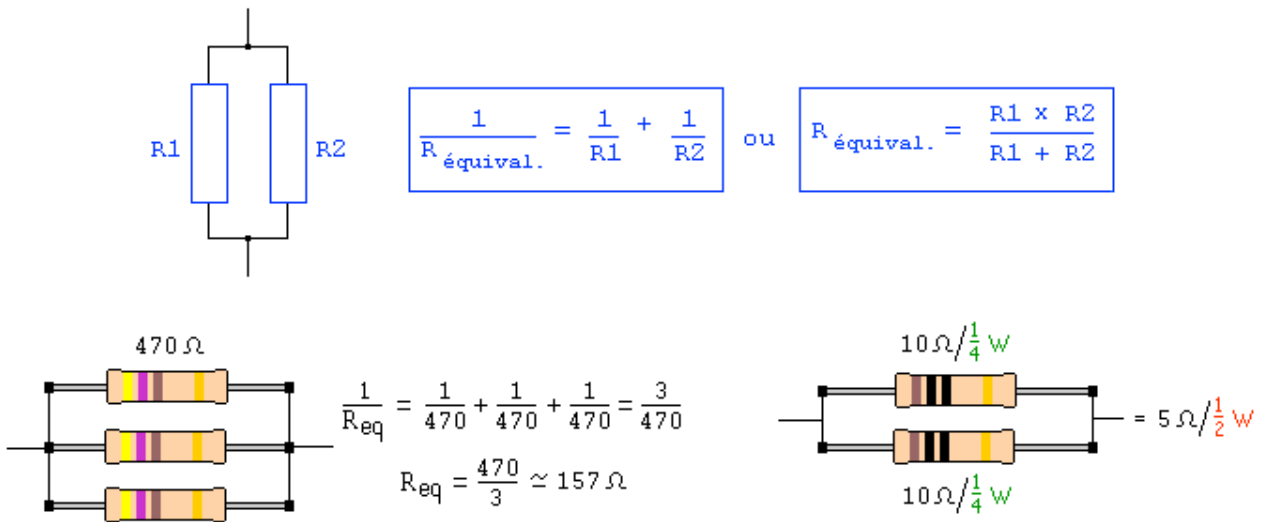


Loi des Mailles: $U = U1 + U2 + U3$

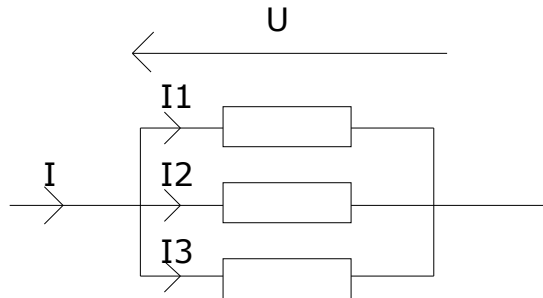
Dans chaque maille la somme de toutes les tensions est nulle

Notion d'électronique

Résistances en parallèle



Dans un circuit en **PARALLELE**, le courant se divise en autant de branche que comporte le dit circuit.

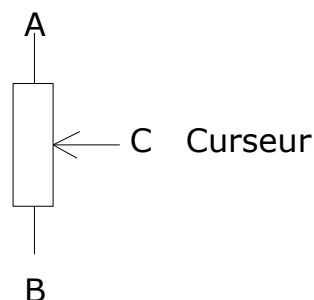


Loi des Noeuds: $I = I1 + I2 + I3$

-2- Le Potentiomètre

Le potentiomètre est une résistance dont on peut faire varier la valeur à l'aide d'un curseur.

Son symbole:



Notion d'électronique

Ex: Un potentiomètre de $10\text{K}\Omega$

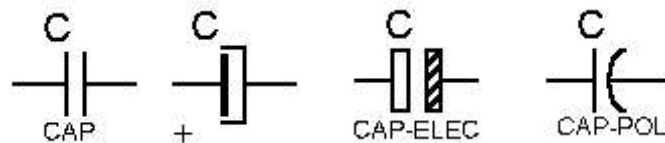
La valeur AB est fixe et égale à $10\text{K}\Omega$, tandis que les valeurs AC et CB évolueront en fonction de la position du curseur C, toujours de façon complémentaire:

Si $AC=2\text{K}\Omega$ alors $CB=8\text{K}\Omega$

Si $AC=7\text{K}\Omega$ alors $CB=3\text{K}\Omega$

-3- Le Condensateur

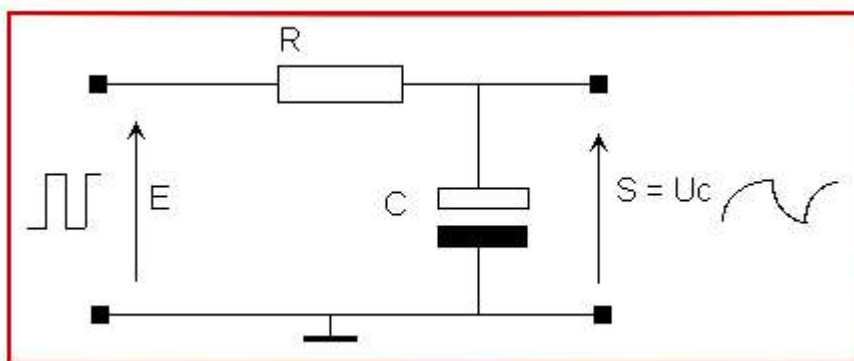
Son Symbole:



Le condensateur se caractérise essentiellement par sa capacité dont l'unité est le Farad F. Il a pour effet de s'opposer aux variations de tension à ses bornes. Le condensateur se comporte comme un accumulateur d'énergie qu'il restitue plus ou moins vite en fonction des autres composants qui l'entourent. On dit qu'il se charge et qu'il se décharge.

Pour faire la comparaison entre tension et pression, débit d'eau et courant électrique. On peut alors matérialiser le condensateur comme un ballon : De la même manière que l'eau remplit le ballon, le courant électrique charge le condensateur.

Le ballon se vide jusqu'à ce que la pression de l'eau qu'il contient soit nulle. De la même manière, le condensateur se décharge dans la résistance jusqu'à ce que la tension à ses bornes soit nulle.



Notion d'électronique

On obtient une relation de proportionnalité entre la tension aux bornes du condensateur et la quantité d'électrons qu'il contient : $Q=C*U_c$

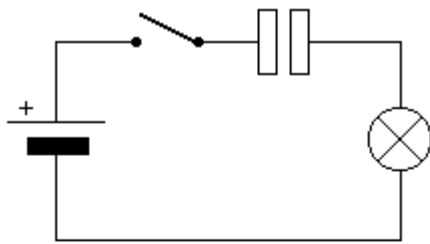
Avec Q la charge du condensateur (quantité d'électron qu'il contient= energie)
 C la capacité du condensateur et U_c la tension à ses bornes

Utilité des condensateurs

Les propriétés des condensateurs les destinent à remplir plusieurs fonctions spécifiques, et souvent cruciales, dans les montages électroniques. Toutefois, leur comportement ne sera pas du tout le même en régime continu ou en régime sinusoïdal.

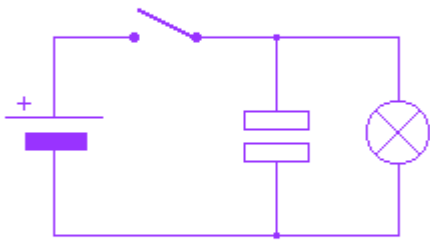
La réactance

Avant d'aller plus loin, il convient de signaler une propriété importante des condensateurs, à savoir qu'**ils laissent passer le courant alternatif, mais ne laissent pas passer le courant continu.**

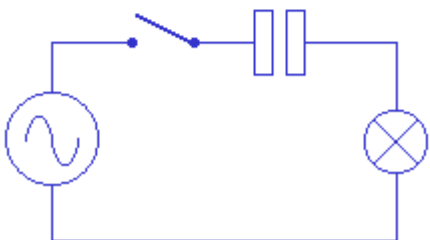


Les trois schémas ci-contre montrent que **le condensateur bloque le courant continu, mais laisse passer le courant alternatif.**

En haut, la source de tension est une batterie: il s'agit donc de courant continu. Si on ferme l'interrupteur, la lampe ne s'allume pas, car le courant ne passe pas.



Le schéma du milieu est différent en ceci que le condensateur est monté **en parallèle** avec la batterie: la lampe s'allumera si on ferme l'interrupteur.



Le schéma du bas est identique à celui du haut, à cette différence près que le générateur délivre ici une tension alternative: lorsqu'on ferme l'interrupteur, la lampe s'allume, car le condensateur laisse passer le courant alternatif.

Toutefois, en régime alternatif, le condensateur présente une autre caractéristique: **il s'oppose au passage du courant, comme une résistance.** Cette propriété s'appelle la **réactance**; elle est notée X et s'exprime en ohms. La réactance d'un condensateur, en alternatif, est inversement proportionnelle à la fréquence du signal.

Condensateurs de liaison

Les montages électroniques nécessitent presque toujours une polarisation, c'est-à-dire l'adjonction d'une tension continue. Très souvent, ces montages

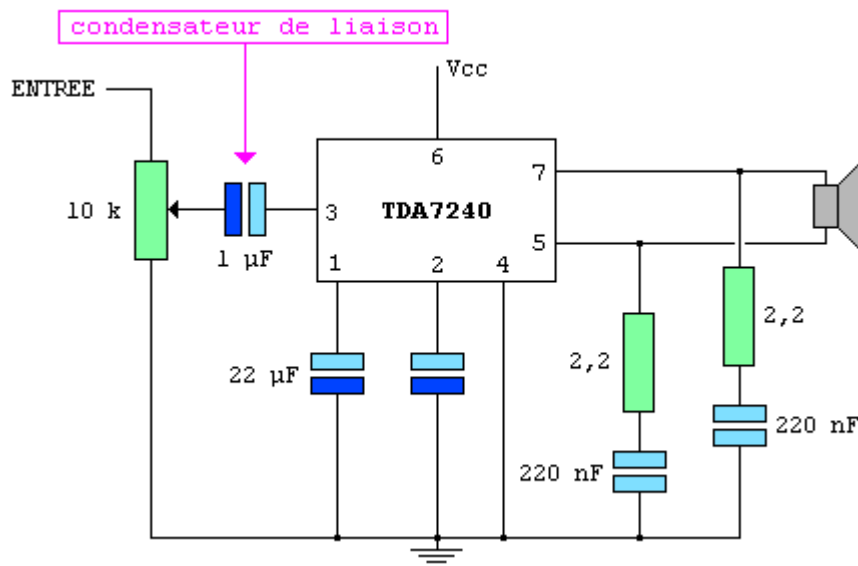
Notion d'électronique

sont attaqués par un signal alternatif (un signal audio, par exemple): on se retrouve donc avec des tensions continues et alternatives, qui ne doivent pas se "mélanger". En d'autres termes, il convient de "séparer" les courants continus et alternatifs.

La solution à ce problème est fournie par un condensateur qu'on appelle "de **liaison**", intercalé entre le générateur alternatif et l'entrée du montage. En effet, ce condensateur, du fait de sa réactance (ou **impédance**), va d'une part laisser passer les signaux alternatifs sans les perturber, et d'autre part empêcher le courant continu de traverser le générateur alternatif.

En résumé, le condensateur de liaison sera assimilé, vis-à-vis du régime alternatif, à un court-circuit, et vis-à-vis du régime continu, à un circuit ouvert.

La valeur de ce condensateur est calculée de manière que son **impédance**, infinie au courant continu, soit négligeable aux fréquences délivrées par le générateur alternatif.



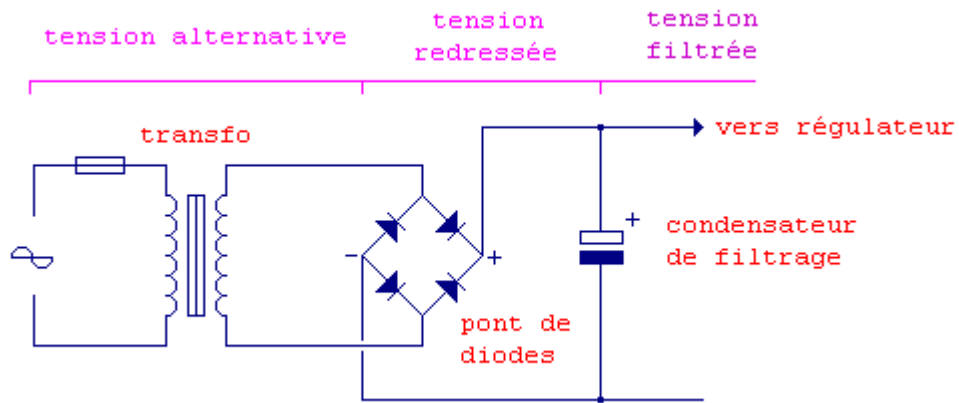
Condensateurs de découplage

Le fonctionnement "interne" d'un montage électronique, en régime continu, impose très souvent la présence de résistances ou d'autres composants qui risquent de perturber les signaux alternatifs. Pour contourner ce problème, similaire à celui évoqué ci-dessus, on a recours à des condensateurs dits "de **découplage**". Ceux-ci sont montés en parallèle sur les éléments "perturbateurs" et se comportent comme un court-circuit pour les signaux alternatifs.

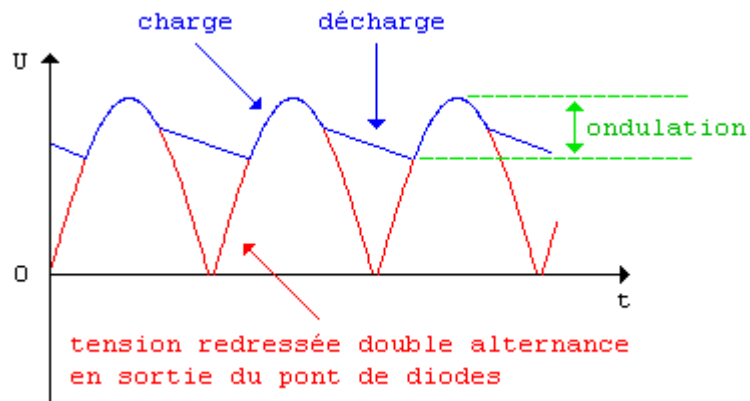
Condensateurs de filtrage

Le rôle du condensateur de **filtrage**, généralement un électro-chimique de forte capacité, est de réduire l'ondulation d'une tension redressée lorsqu'on passe, par exemple dans une alimentation, d'une tension alternative à une tension continue. Il permet, en quelque sorte, de "lisser" la tension ondulée.

Notion d'électronique

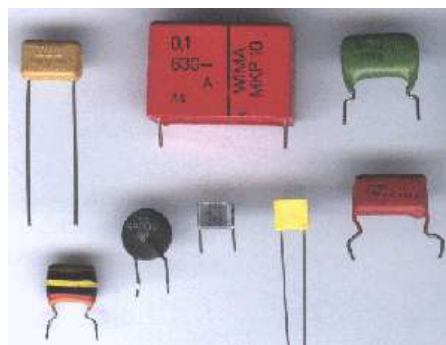


Le condensateur de filtrage est monté en parallèle avec la sortie du pont de diodes.



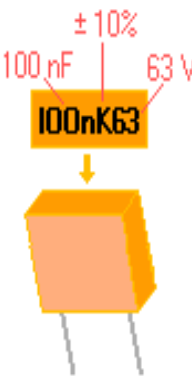
La présence du condensateur de filtrage permet de réduire fortement ("lisser") l'ondulation de la tension redressée.

Les différentes formes et technologies de condensateur:



Notion d'électronique

Marquage		Tolérance	
3p3	3,3 pF	F	±1%
33p	33 pF	G	±2%
330p	330 pF	H	±2,5%
n33	330 pF	J	±5%
33n	33 nF	K	±10%
330n	330 nF	M	±20%
μ330	330 nF		
3μ3	3,3 μF		
33μ	33 μF		



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 :

<u>Marquage</u>	<u>Capacité</u>	<u>Tolérances</u>
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%
μ33	330nF	*
3μ3	3,3μF	*
33μ	33μF	*

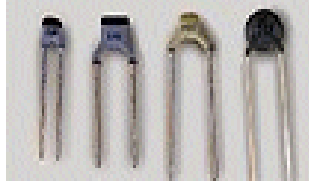
Pour la tension d' utilisation maximal elle est indiquée dessus en volt avec le symbole - pour continu et ~ pour alternatif :

Notion d'électronique

100 = 100 Volts maxi en continu .

Les condensateurs céramiques

Pour les condensateurs plus petit du nano Farad (nF) au pico Farad (pF) ont utilise les condensateurs céramiques.



codage américain

<u>Marquage</u>	<u>Capacité</u>
100	10pF
220	22pF
470	47pF
101	100pF
221	220pF
102	1nF
103	10nF
104	100nF
224	0,22 μ F

La tension d'utilisation maximale est de 100 Volts voir 50 V pour certaines marques

Les condensateurs chimiques:

Les condensateurs polarisés comprennent pour l'essentiel les condensateurs électrochimiques, auxquels il faut rajouter les modèles au tantale, sous forme miniature ("tantale goutte") ou sous boîtier métallique.



Ce qui les distingue des condensateurs à film plastique, outre le fait qu'ils sont polarisés (dotés d'une connexion + et d'une connexion -), c'est leur capacité

Notion d'électronique

très nettement supérieure, puisqu'on trouve des valeurs de 4700 μ F, voire 10000 ou 22000 μ F.

Les deux principaux critères à considérer dans le choix d'un condensateur chimique sont:

- sa capacité
- sa tension de service

En ce qui concerne la précision, ou tolérance, disons tout de suite qu'elle est au mieux de 20% et parfois beaucoup moins bonne...

La valeur de la capacité commence à 1 μ F environ et la plus grande valeur, pour un modèle standard, se situe à 4700 μ F. On devine que ces composants seront surtout utiles pour assurer un filtrage ou une base de temps de longue durée.

Rappelons au passage qu'on peut obtenir une capacité d'une valeur supérieure par la mise en parallèle de deux condensateurs. Inversement, leur mise en série donnera une valeur de capacité moindre.

La tension de service des modèles chimiques peut être de 10 V, 16 V, 25 V, 40 V, 50 V, 63 V, 100 V, 160 V, 250 V ou 500 V. Pour une capacité donnée, le volume du composant sera supérieur si la tension de service est plus élevée. Il en va de même pour le prix...

Il en résulte que l'**encombrement** du composant est aussi un critère à ne pas négliger, surtout sur une carte où la place est comptée...

D'autre part, un modèle 4700 μ F/16 V vaut environ 3 euros, alors qu'un modèle de même capacité, sous 40 V, vaut plus du double.

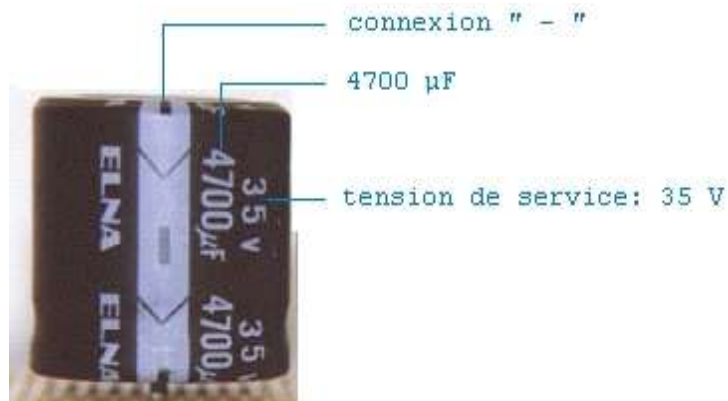
Tout en gardant bien à l'esprit que la tension de service du condensateur doit rester supérieure à la tension maximale susceptible d'être présente à ses bornes, il convient de veiller à ne pas surdimensionner inutilement le composant.

Autre critère de choix, lié à l'encombrement: le type de sorties. Il existe en effet des sorties dites **axiales**, pour un montage horizontal, ou "couché", et des sorties **radiales**, pour un montage vertical, ou "debout".

Enfin, il est très important de se souvenir qu'un condensateur chimique monté à l'envers risque fort, tôt ou tard, d'exploser... On prendra donc soin de bien repérer la sortie "+" et la sortie "-". Sur la plupart des modèles (mais il y a des exceptions), le côté + est marqué en clair et doté d'une gorge (anneau en creux). Sur les modèles à sorties radiales, c'est en général la connexion "-" qui est repérée en clair.

En ce qui concerne les "tantale gouttes", ces modèles se caractérisent par leur très faible encombrement. Leur capacité, en contrepartie, reste assez limitée: 470 μ F sous 3 V, 100 μ F sous 10 V, 33 μ F sous 16 V, 10 μ F sous 35 V... En règle générale, leur valeur est indiquée en clair (K470 = 470 μ F) et la connexion "+" est repérée.

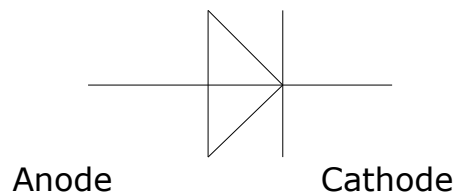
Marquage des condensateurs polarisés



Les condensateurs électro-chimiques sont le plus souvent marqués de manière explicite, comme sur la photo ci-dessus.

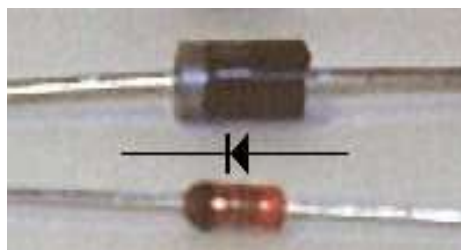
-4- La Diode

Son Symbole:



Son rôle:

La fonction "générique" d'une diode est de laisser passer le courant dans un sens, on dit qu'elle est conductrice (dans le sens passant ou sens direct) et de bloquer le courant dans l'autre sens. On dit alors qu'elle est bloquée (dans le sens bloquant ou inverse).



Diode de redressement (en haut) et diode "petits signaux", avec leur symbole.

La diode est donc toute désignée pour le *redressement* d'une tension alternative, ou pour servir de protection vis-à-vis d'une éventuelle tension inverse (fonction anti-retour). Certaines diodes spéciales, que nous verrons plus loin, sont en outre utilisées pour remplir des fonctions très spécifiques.

Notion d'électronique

Ajoutons que la diode, qui est le plus "basique" des composants à semi-conducteur, se distingue par son coût dérisoire, sa très grande fiabilité, même à température élevée, un encombrement minimal et sa mise en oeuvre on ne peut plus simple (à condition de bien repérer anode et cathode!).

Caractéristiques d'une diode

La **tension de seuil** d'une diode, c'est-à-dire la **tension directe** (positive) à partir de laquelle cette diode devient passante, est d'environ 0,65 V. Cette valeur est la "barrière de potentiel" à franchir pour que la diode laisse circuler un courant. Tant que cette valeur de tension, dans le sens direct, n'est pas atteinte, aucun courant (ou presque) ne traverse la diode.

Cette valeur de 0,7 V (en moyenne) est quasi constante. A titre documentaire: pour une diode au germanium, beaucoup moins répandue désormais que la diode au silicium, la tension de seuil est de 0,3 V seulement. Pour une diode électro-luminescente (DEL) de couleur rouge, la tension de seuil se situe entre 1,5 et 1,7 V, selon le modèle.

Si la diode est soumise à une **tension inverse**, donc négative, elle reste bloquée (aucun courant ne la traverse) jusqu'à une certaine valeur maximale. Cette valeur maximale est par exemple de 1000 V pour une diode référencée 1N4007. Si cette valeur est atteinte, la diode, parcourue par un courant très important, est immédiatement détruite: on dit qu'elle "claque". Cette tension inverse maximale est appelée **tension de Zéner** ou **tension de claquage**.

Il est donc important de connaître la caractéristique de la diode que l'on veut utiliser pour savoir si elle est compatible avec l'utilisation que vous voulez en faire.

Voyons la fiche technique (partielle) de cette diode:

Diodes de redressement (rectifieurs) 1N4001G à 1N4007G

Symbole	Paramètre	Conditions	Max	Unité
V_{RRM}	repetitive peak reverse voltage			
	1N4001		50	V
	1N4002		100	V
	1N4003		200	V
	1N4004		400	V
	1N4005		600	V
	1N4006		800	V
	1N4007		1000	V

Notion d'électronique

V_R	continuous reverse voltage			
	1N4001		50	V
	1N4002		100	V
	1N4003		200	V
	1N4004		400	V
	1N4005		600	V
	1N4006		800	V
	1N4007		1000	V
$I_{F(AV)}$	average forward current	averaged over any 20 ms period; $T_{amb} = 75^\circ C$	1,00	A
I_F	continuous forward current	$T_{amb} = 75^\circ C$	1,00	A
I_{FRM}	repetitive peak forward current		10	A
I_{FSM}	non-repetitive peak forward current	half sinewave; 60 Hz	30	A
T_j	junction temperature		+175	$^\circ C$

V_R : tension inverse maximale admissible

I_F : courant direct permanent admissible à la température spécifiée (ici: $75^\circ C$)

I_{FRM} : courant temporaire de surcharge

I_{FSM} : courant temporaire de surcharge en régime impulsionnel (ici: pour une alternance à 60 Hz)