

Les bases en électronique

- [La résistance](#)
- [La led](#)
- [Le transistor en commutation](#)
- [Le condensateur](#)

La résistance

- Principe de base

La résistance limite le courant, sans elle une led peut griller instantanément. On s'en sert partout, led, microcontrôleur, capteur, etc.

Pour connaître sa valeur en ohms, on regarde la couleur des anneaux :

- Résistance à 4 anneaux

On regarde la couleur de chaque anneau, les deux premiers indiquent le chiffre, le troisième anneau donne le multiplicateur et le dernier la tolérance

Résistances à 4 anneaux

	1er anneau	2eme anneau	3eme anneau	4eme anneau
Noir	0	1	x1	
Marron	1	1	x10	±1%
Rouge	2	2	x100	±2%
Orange	3	3	x1k	±3%
Jaune	4	4	x10k	±4%
Vert	5	5	x100k	±0,5%
Bleu	6	6	x1M	±0,25%
Violet	7	7	x10M	±0,10%
Gris	8	8	x100M	±0,05%
Blanc	9	9	x1G	
Or			/10	±5%
Argent			/100	±10%

- Résistance à 5 anneaux

On regarde la couleur de chaque anneau, les trois premiers indiquent le chiffre, le quatrième anneau donne le multiplicateur et le dernier la tolérance

	1er anneau	2eme anneau	3eme anneau	4eme anneau	5eme anneau
Noir	0	0	0	x1	
Marron	1	1	1	x10	±1%
Rouge	2	2	2	x100	±2%
Orange	3	3	3	x1k	±3%
Jaune	4	4	4	x10k	±4%
Vert	5	5	5	x100k	±0,5%
Bleu	6	6	6	x1M	±0,25%
Violet	7	7	7	x10M	±0,10%
Gris	8	8	8	x100M	±0,05%
Blanc	9	9	9	x1G	
Or				/10	±5%
Argent				/100	±10%

[Voir la vidéo sur YouTube](#)

La led

- Principe de base

Une led est une diode électroluminescente qui ne laisse passer le courant que dans un sens. La plus grande patte s'appelle l'anode, la plus petite patte s'appelle la cathode.



COULEUR	TENSION
ROUGE	1,6 V
ORANGE	2,0 V
JAUNE	2,4 V
VERTE	2,4 V
BLEUE	3,0 V
BLANCHE	3,5 V

Elle nécessite l'ajout d'une résistance en série pour limiter le courant.

La tension de seuil dépend de la couleur, voici un tableau avec les valeurs standards (à vérifier en fonction de votre led)

L'intensité d'une led standard est d'environ 10 à 20 mA.

- Calcul de la résistance pour limiter le courant

Utilisons la loi d'ohm $U_R = R \times I \Rightarrow R = U_R / I$
En sachant que $U_R = U_{alim} - U_{led}$

Ici, nous cherchons à alimenter une led rouge (1,6 V) sous 10 mA.

$$R = (U_{alim} - U_{led}) / I$$

- U_{alim} : Dépend de votre alimentation => ici 5 Vcc
- U_{led} : dépend de votre led (voir tableau ci-dessus) => ici 1,6 V
- I : dépend de votre led et de la luminosité souhaitée => on prend 10 mA ici

Donc :

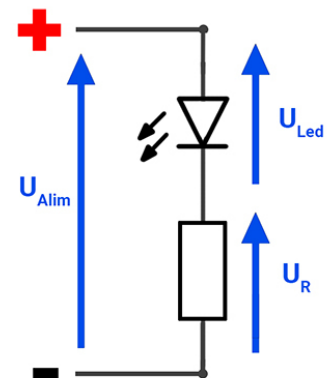
$$R = (5 - 1,6) / 0,010 = 340 \text{ ohms} \Rightarrow \text{on prend la valeur supérieure dans la série E12} \Rightarrow 390 \text{ ohms}$$

Pour calculer la puissance de la résistance R:

Utilisons la formule classique $P_R = U_R \times I$

$$P_R = (5 - 1,6) \times 0,010 = 0,034 \text{ Watts} \Rightarrow \text{nous prendrons une résistance de } 1/4 \text{ W}$$

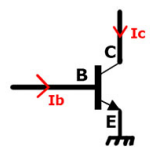
[Voir la vidéo sur YouTube](#)



Le transistor en commutation

- Principe de base

Le transistor en commutation se comporte comme un interrupteur. Il permet d'amplifier le courant I_b (souvent faible d'un microcontrôleur) en un courant plus important I_c (pour commuter votre charge). L'amplification et le courant I_c dépendent du transistor, il est à choisir suivant votre projet.



Dans l'exemple ci dessous, le problème est le suivant : nous voulons commuter une led 1W de 300 mA à partir d'une sortie d'une carte Arduino limité à 20 mA, nous utiliserons un transistor BD139 avec un gain minimum de 25.

L'utilisation d'un transistor nécessite le calcul d'une résistance R_b et R_c pour limiter le courant dans la base et le courant de commutation.

- Calcul de la Résistance R_c

Pour calculer la résistance Rc:

Utilisons la loi d'ohm $URc = Rc \times I \Rightarrow Rc = URc / Ic$.
En sachant que $URc = Ualim - Uled - Uce$

Ici, nous cherchons à alimenter une led de puissance 1 watt qui consomme 300 mA sous environ 3,1 V.

$$Rc = (Ualim - Uled - Uce) / Ic$$

- $Ualim$: Dépend de votre alimentation de la partie puissance => ici 12 Vcc

- $Uled$: dépend de votre charge => ici 3,1 V

- Uce : le transistor n'étant pas parfait, il existe une perte de tension au niveau du transistor qui est indiquée dans la fiche technique => 0,5 V

- Ic : dépend de votre charge => ici 300 mA pour notre led

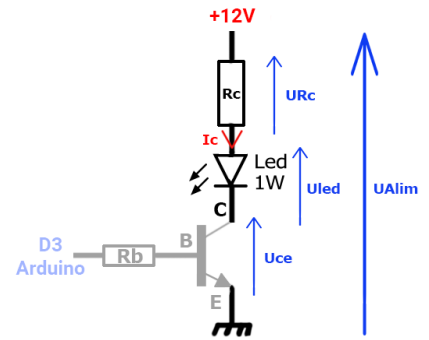
Donc :

$$Rc = (12 - 3,1 - 0,5) / 0,300 = 28 \text{ ohms} \Rightarrow \text{on prend la valeur supérieure dans la série E12} \Rightarrow 33 \text{ ohms}$$

Pour calculer la puissance de la résistance Rc:

Utilisons la formule classique $PRc = URc \times I$

$$PRc = (12 - 3,1 - 0,5) \times 0,300 = 2,52 \text{ Watts} \Rightarrow \text{nous prendrons une résistance de 10 Watts}$$



- Calcul de la résistance Rb

Maintenant que nous connaissons le courant Ic de 300 mA et le gain du transistor BD139 de 25, il faut au minimum $300/25 = 12$ mA pour commuter le transistor.

Pour calculer la résistance Rb:

Utilisons la loi d'ohm $URb = Rb \times Ib \Rightarrow Rb = URb / Ib$.
En sachant que $URb = Ucom - Ube$

$$Rb = (Ucom - Ube) / Ib$$

- $Ucom$: Dépend du niveau logique de votre microcontrôleur => ici 5 V

- Ube : le transistor n'étant pas parfait, il existe une perte au niveau du transistor qui est indiquée dans la fiche technique => 1 V

- Ib : dépend de votre montage et du gain du transistor => ici $Ib = Ic/25 = 12$ mA (correspond bien au 20 mA maxi d'une carte Arduino)

Donc :

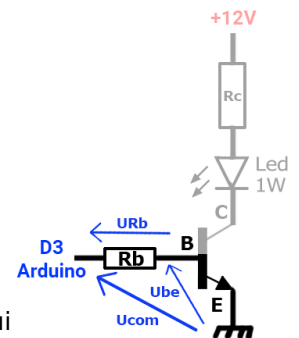
$$Rb = (5 - 1) / 0,012 = 333 \text{ ohms} \Rightarrow \text{on prend la valeur dans la série E12} \Rightarrow 333 \text{ ohms}$$

Pour calculer la puissance de la résistance Rc:

Utilisons la formule classique $PRb = URb \times Ib$

$$PRb = (5 - 1) \times 0,012 = 0,048 \text{ Watt} \Rightarrow \text{nous prendrons une résistance de 1/4 Watt}$$

[Voir la vidéo sur YouTube](#)



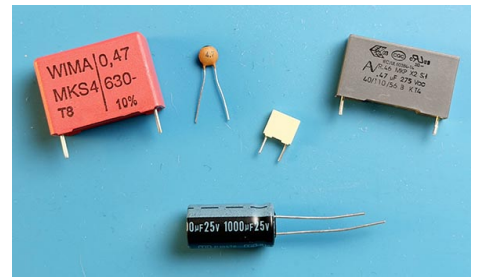
Le condensateur

- Principe de base

Le condensateur permet de stocker une petite quantité d'énergie. Il est utilisé, par exemple, pour lisser une tension ou pour réaliser du filtrage.

3 caractéristiques importantes d'un condensateur :

- **Valeur** : en farads (F)
- **Tension** : en volts (V)
- **Température** : en degrés (°C)



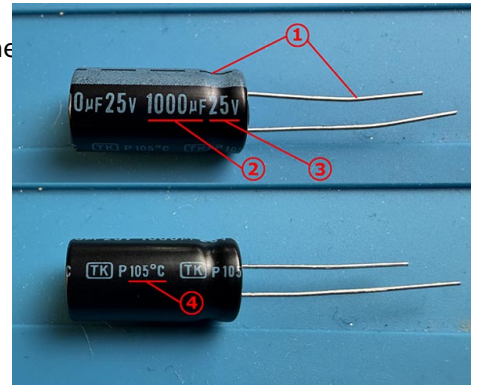
- Le condensateur chimique

Le condensateur chimique est généralement de forme cylindrique. Il est souvent polarisé : la patte la plus courte correspond au pôle négatif, et une bande est également présente sur le côté pour indiquer ce pôle (1).

Pour déterminer ses caractéristiques, il suffit de lire les informations directement inscrites sur le composant :

- la valeur (2)
- la tension (3)
- la température (4)

Il existe des condensateurs radiaux (les deux pattes sortent du même côté) et des condensateurs axiaux (une patte de chaque côté). Il existe aussi des modèles dits « low ESR », utilisés notamment dans les circuits d'alimentation.



- Le condensateur polyester MKT ou MKP

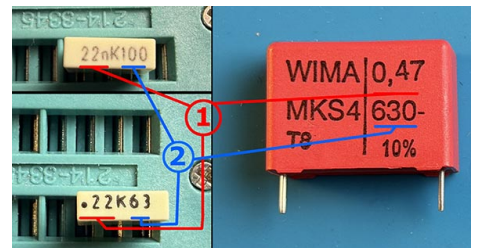
Le condensateur polyester est généralement de forme rectangulaire.

Pour déterminer ses **caractéristiques**, il suffit de lire les informations directement inscrites sur le composant :

- la valeur (1)
- la tension (2)

Attention, il existe plusieurs types de marquages selon les fabricants. Par exemple, pour un condensateur de 100 nF, on peut trouver :

Marquages possibles : ,1 µF / 100 nF / .1 K



- Le condensateur de classe X2

Le condensateur de **classe X2** est généralement de forme rectangulaire et est utilisé pour le filtrage, notamment sur le secteur.

Pour déterminer ses **caractéristiques**, il suffit de lire les informations directement inscrites sur le composant :

- la valeur (1)
- la tension (2)
- le marquage X2 (3)

Attention, il existe plusieurs types de **marquages** selon les fabricants. Par exemple, pour un condensateur de 470 nF, on peut trouver :

Marquages possibles : ,47 µF / 470 nF / .47 K

[Voir la vidéo sur YouTube](#)

