

# Technologie des Résistances électriques

## Introduction

Une résistance est un composant de base très important et utile dans les circuits électriques et électroniques. C'est un composant qui résiste à la circulation du courant dans un circuit électrique.

Il existe plusieurs types de résistances qui se distinguent par leurs techniques de fabrication, leurs principes de fonctionnement et leurs rôles.

## I- Les différents types des résistances électriques.

Les résistances électriques sont essentiellement de 02 types : **les résistances linéaires** et **les résistances non linéaires**.

### I-1) Les résistances linéaires

Dans ces types de résistance, la résistance (**valeur ohmique**) ne change pas en fonction de la température, la lumière (intensité lumineuse) ou la tension. Elles peuvent être fixes ou variables :

☞ **Les résistances linéaires fixes** : leurs valeurs ohmiques sont fixes et ne peuvent donc pas être modifiées. Nous pouvons citer :

- Les résistances de composition de carbone
- Les résistances bobinées
- Les résistances métalliques
- Les résistances en fonte
- Les résistances à couche épaisse (le film ou la couche de matériau de résistance est épais)
- Les résistances à couche mince (le film ou la couche de matériau de résistance est mince)



Figure 1: Quelques résistances linéaires fixes

☞ **Les résistances linéaires variables** : leurs valeurs ohmiques peuvent être modifiées.

Nous pouvons citer :

- Les potentiomètres
- Les Rhéostats
- Les ajustables (trimmer)



Figure 2: Quelques résistances linéaires variables

## I-2) Les résistances non linéaires

Dans ces types de résistance, la valeur ohmique d'une résistance change avec la tension appliquée à ses bornes, la température ou l'éclairement (intensité lumineuse) qu'elle reçoit.

Lorsque la valeur ohmique de la résistance change, le courant traversant cette résistance change également suivant la **loi d'Ohm**.

Nous pouvons citer :

- Les thermistances (les changements de valeur dépendent de la température)
- Les varistances ou VDR : résistance dépendante de la tension
- LDR : résistance dépendante de la lumière

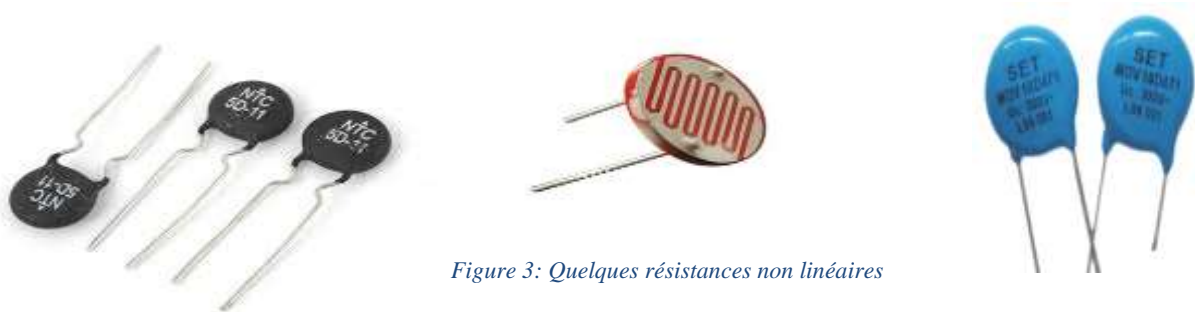


Figure 3: Quelques résistances non linéaires

## II-Rôles et applications des résistances électriques.

Les principaux rôles des résistances électriques sont :

- **Le chauffage électrique.**  
*Exemples d'application* : le fer à repasser, le chauffe-eau, la cuisinière, le fer à souder, la plaque chauffante, le radiateur électrique, ...
- **L'éclairage électrique.**  
*Exemple d'application* : les lampes à incandescence.
- **Le shunt d'ampèremètre** qui est une résistance de précision qui permet de multiplier les calibres d'un ampèremètre.
- **La limitation du courant dans un circuit** : grâce à leur valeur, ils fixent la valeur du courant. Ce sont des rhéostats de résistance variable qui permettent de régler l'intensité du courant dans un circuit

## III-Marquage des résistances au carbone.

La résistance (valeur ohmique) d'une résistance au carbone peut être déterminée à partir des anneaux de couleurs (ou bandes colorées) marquées sur celle-ci, tout en utilisant le code de couleurs standard issu de la norme internationale **CEI 60 757**. On distingue des résistances à **4 anneaux de couleurs** et des résistances à **5 anneaux de couleurs** :

- ☞ Pour les résistances à 4 anneaux de couleurs, les 2 premiers anneaux permettent de déterminer les chiffres significatifs ; le 3<sup>ème</sup> correspond au multiplicateur d'une puissance de 10 et la 4<sup>ème</sup> à la tolérance.
- ☞ Tandis que pour les résistances à 5 anneaux de couleurs, les 3 premiers anneaux permettent de déterminer les chiffres significatifs ; la 4<sup>ème</sup> correspond au multiplicateur d'une puissance de 10 et la 5<sup>ème</sup> à la tolérance

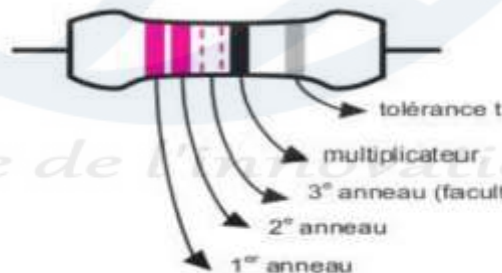


Figure 4: Bandes ou anneau de couleur des résistances au carbone

Dans le cas où la résistance comporte quatre (04) anneaux, la valeur sera déduite avec le calcul suivant :

$$R = (10 \times N_{\text{anneau 1}} + N_{\text{anneau 2}}) \cdot 10^{N_{\text{anneau 3}}} \pm R \times t$$

Dans le cas où la résistance comporte cinq (05) anneaux, la valeur sera déduite avec le calcul suivant :

$$R = (100 \times N_{\text{anneau 1}} + 10 \times N_{\text{anneau 2}} + N_{\text{anneau 3}}) \cdot 10^{N_{\text{anneau 4}}} \pm R \times t$$

Il existe différentes phrases qui sont autant de moyens mnémotechniques pour retenir l'ordre des couleurs du tableau ci - dessous :

Noir	Marron	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Violet	Gris	Blanc
Ne	Manger	Rien	Ou	Jeûner	Voilà	Bien	Votre	Grande	Bêtise

La limitation de ce type de phrases est la répétition de deux initiales : le v et le b. Pour lever l'ambiguïté, on peut se rappeler intuitivement que le blanc (9) est à l'opposé du noir (0) et que le vert que l'on peut obtenir par mélange du bleu et du jaune se situe justement entre ces deux couleurs.

Ci-dessous le [code de couleurs standard des résistances électriques issu de la norme internationale CEI 60 757](#)

Couleur	1 <sup>er</sup> anneau	2 <sup>e</sup> anneau	3 <sup>e</sup> anneau	Multiplicateur	Tolérance	Série
Noir	0	0	0	$10^0=1 \Omega$		
Marron	1	1	1	$10^1=10 \Omega$	+/- 1 %	E96
Rouge	2	2	2	$10^2=100 \Omega$	+/- 2 %	E48
Orange	3	3	3	$10^3=1 \text{ k}\Omega$		
Jaune	4	4	4	$10^4=10 \text{ k}\Omega$		
Vert	5	5	5	$10^5=100 \text{ k}\Omega$	+/- 0,5 %	E192
Bleu	6	6	6	$10^6=1 \text{ M}\Omega$	+/- 0,25 %	
Violet	7	7	7	$10^7=10 \text{ M}\Omega$	+/- 0,10 %	
Gris	8	8	8	$10^8=10 \text{ M}\Omega$	+/- 0,05 %	
Blanc	9	9	9	$10^9=1 \text{ G}\Omega$		
Or				$10^{-1}=0,1 \Omega$	+/- 5 %	E24
Argent				$10^{-2}=0,01 \Omega$	+/- 10 %	E12

**Exemple :** Marron – noir – rouge – or

Signifie :  $(10 + 0) \cdot 10^2 \pm ((10 + 0) \cdot 10^2) \cdot 0.05 = 1000 \Omega \pm 50 \Omega$

soit  $R = 1000 \pm 50 \Omega$

### Exercice d'application :

- Donner la valeur des résistances comportant les codes suivants :

Vert – blanc – bleu – orange – or et Brun – bleu – vert – argent

- Donner le code de couleur des résistances suivantes :  $R_1 = 120 \text{ K}\Omega$  ;  $R_2 = 198 \Omega$  ;  $R_3 = 68 \Omega$  ;  $R_4 = 100 \Omega$ .