

# RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE

## Table des matières

1. Symboles et conventions.....	2
1.1. Convention générateur.....	2
1.1. Convention récepteur.....	2
2. Loi d'ohm.....	2
3. Loi des nœuds (loi de kirchhoff).....	3
4. Loi des mailles (loi de kirchhoff).....	4
5. Différents types de montage des résistances.....	4
5.1. Montage des résistances en série.....	4
5.2. Montage des résistances en parallèle (dérivation).....	5
5.3. Montage des résistances en mixte (série et parallèle).....	6
6. Puissance électrique.....	6
7. Choix d'une résistance.....	6
8. Le code des couleurs.....	9

La résistance électrique traduit la propriété d'un matériau à s'opposer au passage d'un courant électrique (l'une des causes de perte en ligne d'électricité). Elle est souvent désignée par la lettre R et son unité de mesure est l'ohm (symbole :  $\Omega$ ). Elle est liée aux notions de résistivité et de conductivité électrique.

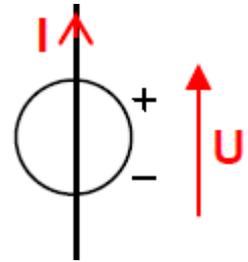


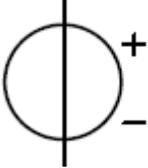
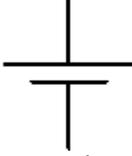
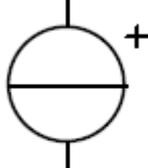
# 1. Symboles et conventions

## 1.1. Convention générateur

Le courant  $I$  sort par la borne + du générateur pour revenir à la borne - (extérieur du générateur).

On place la tension  $U$  dans le même sens que le courant  $I$ .

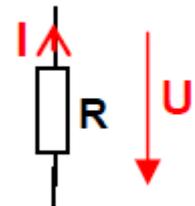


 <p>Générateur de tension (Europe)</p>	 <p>Générateur de tension (États unis)</p>	 <p>Générateur de courant (Europe)</p>	 <p>Générateur de courant (États unis)</p>
---	---	--	---

## 1.1. Convention récepteur

Le sens du courant dans le récepteur étant défini (même que celui du générateur)

On place la tension  $U$  aux bornes du récepteur dans le sens inverse de celui du courant  $I$ .



 <p>Résistance (Europe)</p>	 <p>Résistance (États unis)</p>
--	---

## 2. Loi d'ohm

La tension  $U$  aux bornes d'un récepteur de résistance  $R$  et parcouru par un courant  $I$  est donnée par une formule dite « Loi D'OHM » qui s'écrit :

$$U = R \times I$$

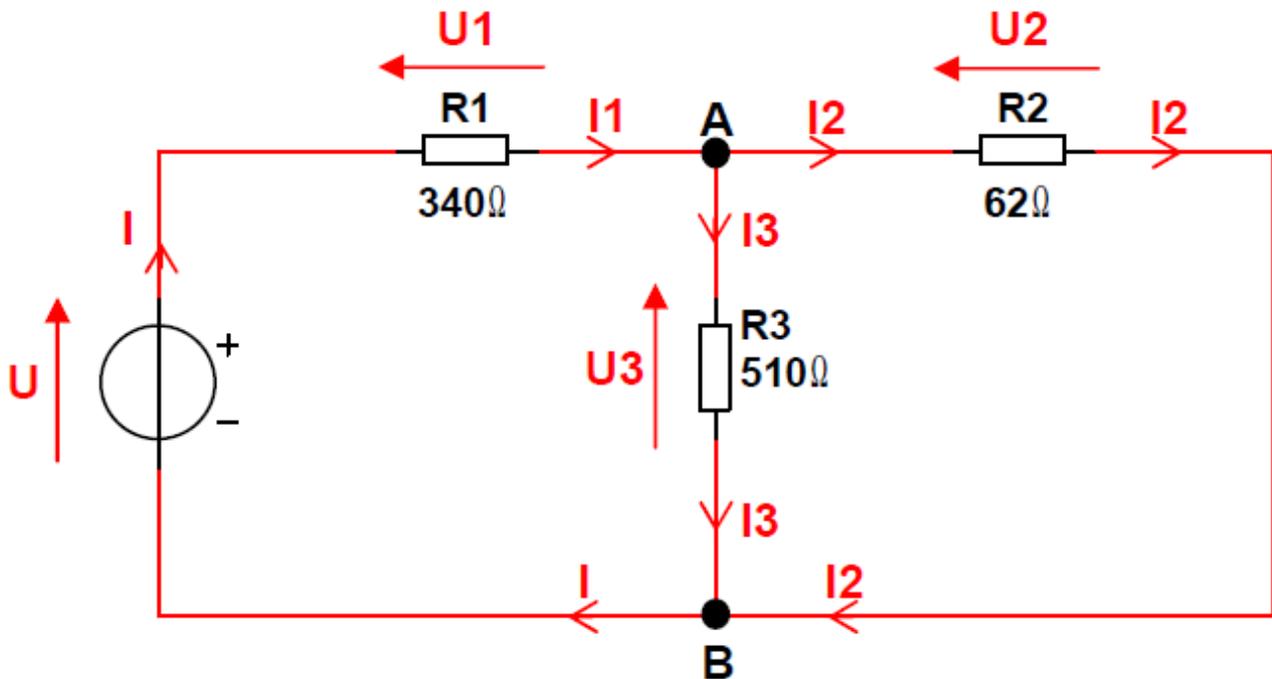
avec :

- $U$  : la tension aux bornes du récepteur en volt (V)
- $R$  : la résistance ohmique du récepteur en ohm ( $\Omega$ )
- $I$  : l'intensité du courant circulant dans le récepteur en ampère (A)

### 3. Loi des nœuds (loi de kirchhoff)

La somme des courants entrant dans un nœud est égale à la somme des courants sortants.

Soit le schéma ci-dessous :



Question 1 : Placer sur le schéma les courants et les tensions.

Question 2 : D'après la loi des nœuds, écrire l'équation en fonction des différents courants dans le schéma au nœud A puis au nœud B.

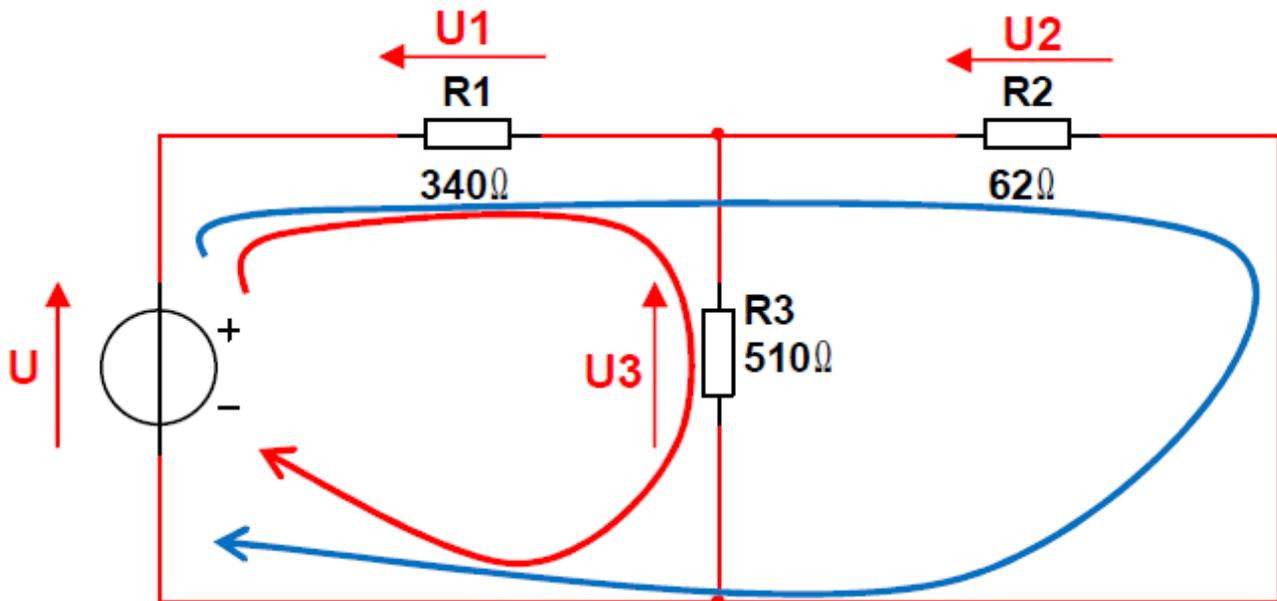
Nœud A :  $I_1 = I_2 + I_3$

Nœud B :  $I_2 + I_3 = I$

## 4. Loi des mailles (loi de kirchhoff)

Dans une maille quelconque d'un réseau, la somme algébrique des tensions de la maille est nulle.

Soit le schéma ci-dessous :



Question 1 : Placer sur le schéma les tensions.

Question 2 : Tracer sur le schéma les mailles (boucles).

Question 3 : Écrire les équations des mailles.

Maille rouge :  $U - U_1 - U_3 = 0$

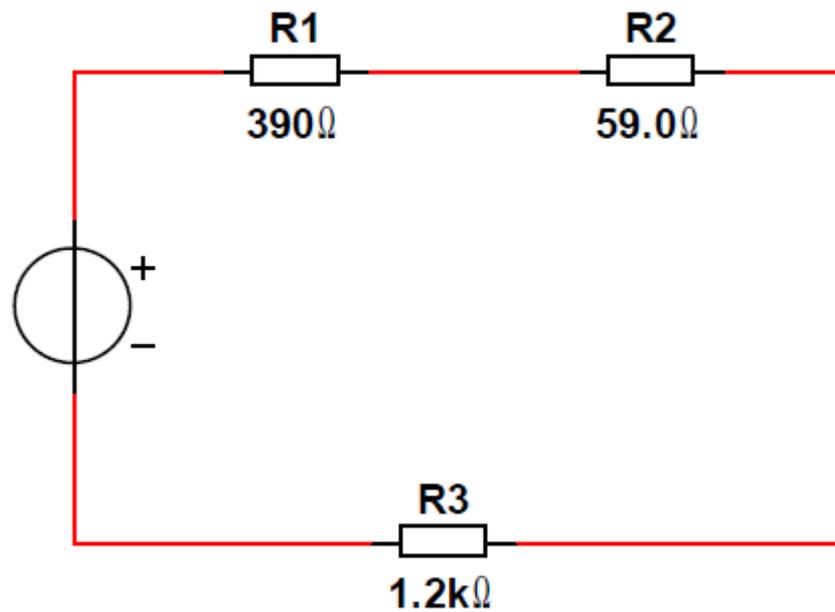
Maille bleue :  $U - U_1 - U_2 = 0$

## 5. Différents types de montage des résistances

### 5.1. Montage des résistances en série

Lorsque les résistances sont montées en série, leurs résistances s'additionnent.

Soit le schéma ci-dessous :



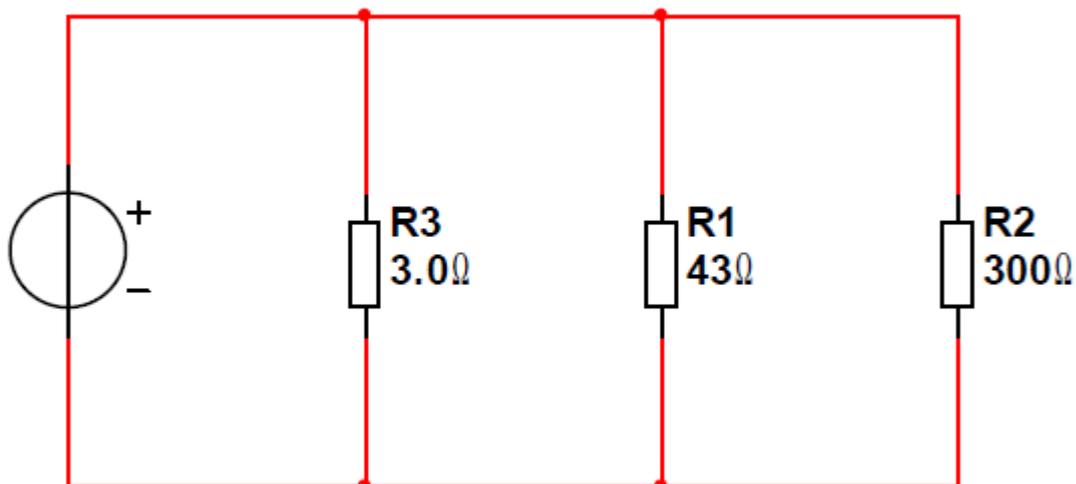
Question : Rechercher la résistance équivalente ( $R_{eq}$ ) du montage.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 390 + 59 + 1200 = 1649 \Omega \text{ soit } 1,649 \text{ k}\Omega$$

## 5.2. Montage des résistances en parallèle (dérivation)

L'inverse de la résistance équivalente  $\frac{1}{R_{eq}}$  (ou conductance en Siemens) est égale à la somme des inverses des résistances.

Soit le schéma ci-dessous :



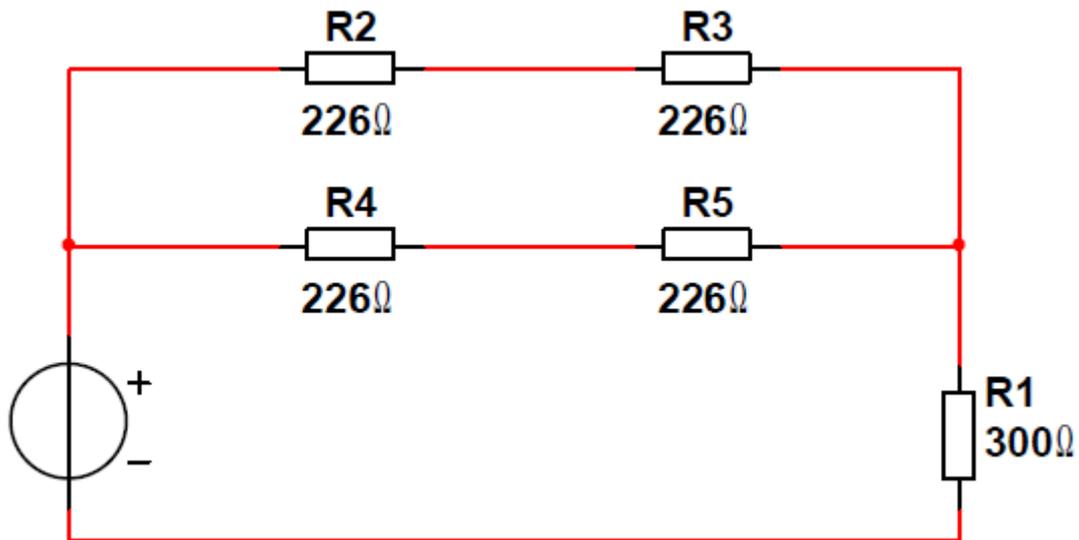
Question : Rechercher la résistance équivalente ( $R_{eq}$ ) du montage.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{43} + \frac{1}{300} + \frac{1}{3} = 0,3599 \text{ S}$$

$$R_{eq} = \frac{1}{0,3599} = 2,77 \Omega$$

### 5.3. Montage des résistances en mixte (série et parallèle)

Soit le schéma ci-dessous :



Question : Rechercher la résistance équivalente ( $R_{eq}$ ) du montage.

$$R_{eq23} = 226 + 226 = 452 \Omega$$

$$R_{eq45} = 226 + 226 = 452 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq2345}} = \frac{1}{R_{eq23}} + \frac{1}{R_{eq45}} = \frac{1}{452} + \frac{1}{452} = 0,00442 \text{ S}$$

$$R_{eq2345} = \frac{1}{0,00442} = \frac{1}{0,00442} = 226,2 \Omega$$

$$R_{eq} = R_{eq2345} + R1 = 226,2 + 300 = 526,2 \Omega$$

## 6. Puissance électrique

Si une portion de circuit soumise à une différence de potentiel (ddp), est traversée par un courant  $I$ , il y aura une puissance électrique  $P$  mise en jeu dans cette portion de circuit.

La puissance peut s'énoncer selon la formule :

$$P = U \times I$$

avec :

- $P$  : puissance en watt (W)
- $U$  : la tension aux bornes du récepteur en volt (V)
- $I$  : l'intensité du courant circulant dans le récepteur en ampère (A)

## 7. Choix d'une résistance

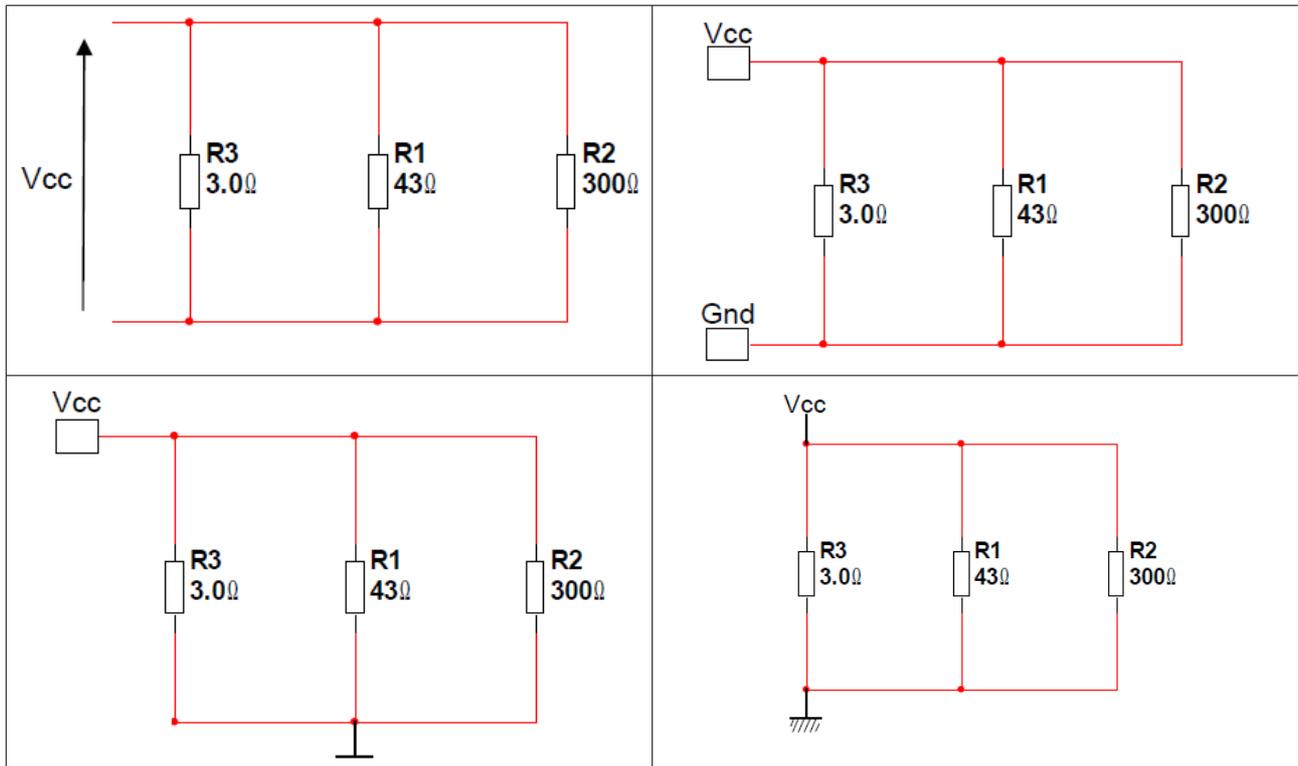
Une résistance ou un élément résistif se définit par :

- la valeur de sa résistance

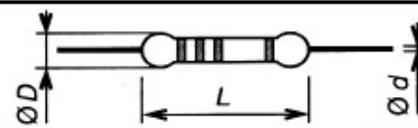
- la puissance qu'il peut dissiper
- sa tolérance sur la valeur de sa résistance
- sa technologie (couche de carbone, couche métallique, bobinée, agglomérée, etc.)

Remarque : sur les schémas on ne trouve pas toujours représentée l'alimentation dans sa totalité.

Exemples : (les schémas ci-dessous sont identiques du point de vue fonctionnement)



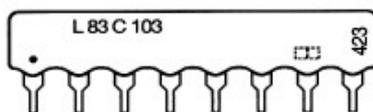
Les éléments résistifs d'usage courant sont livrés en bande avec le code de marquage « couleur ».  
 Les éléments de précision sont marqués en clair.  
 Les éléments de puissance sont marqués en clair et livrés à l'unité.



Application	Technologie	Puissance W	Tolérance ± %	Gamme de valeurs	Série	Dimensions			Modèle RTC
						L	D	d	
Usage courant	Métal film	0,5	5	0 - 10 MΩ	E24	6,5	2,5	0,6	SFR25
		0,5	5	1 - 3 MΩ	E24	3,5	1,9	0,5	SFR16T
		0,6	1	1 - 10 MΩ	E96	6,5	2,5	0,6	MRS25
		0,4	1	4,9 - 1 MΩ	E96	3,5	1,9	0,5	MRS16T
Précision	Métal film	0,125	0,01	24 - 100 kΩ	E192	6,5	2,5	0,6	MRP24
		0,25	0,1	4,9 - 1 MΩ	E192	6,5	2,5	0,6	MPR24
		0,25	0,01	24 - 100 kΩ	E192	10	3	0,6	MPR34
		0,4	0,1	4,9 - 1 MΩ	E192	10	3	0,6	MPR34
Puissance	Métal film	1	5	1 - 1 MΩ	E24	6,5	2,5	0,6	PRO1
		2	5	1 - 1 MΩ	E24	10	3,9	0,8	PRO2
		3	5	1 - 1 MΩ	E24	10	3,9	0,8	PRO3
	Bobinée	3,5	10	0,1 - 8,2 Ω	E12	17	5,5	0,8	AC04
		3,5	5	10 - 6,8 kΩ	E24	17	5,5	0,8	AC04
		5,8	10	0,1 - 8,2 Ω	E12	25	7,5	0,8	AC07
		5,8	5	10 - 15 kΩ	E24	25	7,5	0,8	AC07
		8,4	10	0,1 - 8,2 Ω	E12	44	8	0,8	AC10
		8,4	5	10 - 15 kΩ	E24	44	8	0,8	AC10
		12,5	10	0,1 - 8,2 Ω	E12	51	10	0,8	AC15
12,5	5	10 - 22 kΩ	E24	51	10	0,8	AC15		
Haute tension	Métal verre	0,25	5	100 k - 10 MΩ	E24	6,5	2,5	0,6	VR25
		0,25	10	12 M - 22 MΩ	E12	6,5	2,5	0,6	VR25
		0,5	5	100 k - 33 MΩ	E24	9	3,7	0,7	VR37
		1	5	100 k - 68 MΩ	E24	16,5	6,8	0,8	VR68

RÉSEAUX DE RÉISTANCES

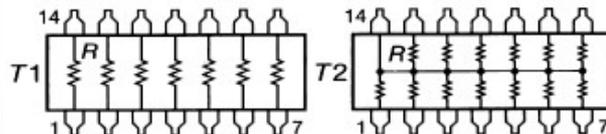
Réseaux SIL (Single In Line)



R = 22 Ω à 1 MΩ

Gamme de réseaux de résistances à couche métallique 1/8 W à 2 % en boîtier ÉPOXY, au pas de 2,54 mm.  
 - Dissipation par R : 1/8 W à 70 °C.  
 - Tolérance sur R : ± 2 %.  
 - Coefficient de température : 200 ppm/°C.  
 - Tension de service : 200 V max.  
 - Température de service : - 55 à + 125 °C.  
 - Type 1 : L 83 S BECKMAN ou équivalent.

Réseaux DIL (Dual In Line)

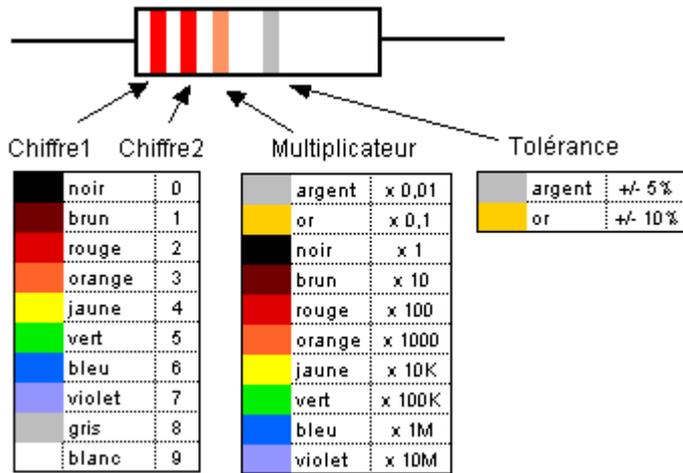


R = 22 Ω à 1 MΩ

Gamme de réseaux de résistances à couche métallique 1/8 W à 2 % en boîtier céramique, au pas de 2,54 mm.  
 - Dissipation par R : 1/8 W.  
 - Tolérance sur R : ± 2 %.  
 - Coefficient de température : 100 ppm/°C.  
 - Tension de service : 100 V max.  
 - Température de service : - 55 à + 125 °C.  
 - Modèle 898 BECKMAN ou équivalent.

## 8. Le code des couleurs

Les bagues de couleur sur la résistance nous informent sur sa valeur.



Exemple :

rouge, rouge, orange, argent

$22 \times 1000 = 22 \text{ k } \Omega$

à plus ou moins 5%