

BUT

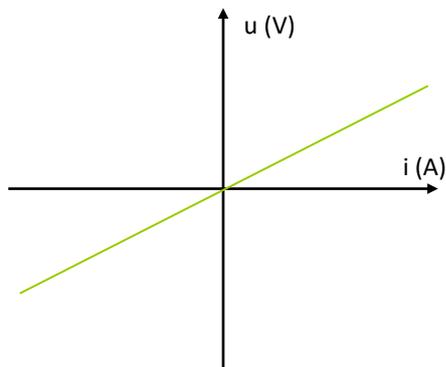
Déterminer la valeur d'une résistance électrique en lisant les bagues de couleurs sur son corps.

1ère Partie : Qu'est qu'une résistance ?

Une résistance ou plutôt un résistor est un dipôle passif, symétrique, qui transforme toute l'énergie électrique qu'il reçoit en chaleur. Il n'est pas polarisé.

1) Caractéristique $u=f(i)$.

L'intensité du courant électrique traversant une résistance est proportionnelle à la tension à ses bornes :



La caractéristique $u=f(i)$ obtenue est une droite passant par l'origine.

Le résistor est donc linéaire.

2) Loi d'Ohm

D'après ce qui précède, on voit que la tension aux bornes d'un résistor linéaire est proportionnelle au courant qui le traverse. Ce coefficient de proportionnalité s'appelle R, c'est la résistance du résistor.

On a donc : avec U en volt (V) ; I en ampère (A) et R étant la résistance exprimée en ohms (Ω).

La résistance se mesure avec un Ohmmètre qui se place en dérivation sur le résistor déconnecté du circuit et non alimenté.

3) Puissance dissipée dans une résistance

La puissance absorbée par le résistor est entièrement dissipée en chaleur, c'est l'effet Joule.

P s'exprime en Watts (W).

Remarque :

La taille et le diamètre du corps de la résistance donne sa puissance dissipée qui peut être de 1/8W ou de 1000W. Il faut donc tenir compte de l'intensité qui la traverse.

2ème Partie : Marquages sur les résistances

1) Code des couleurs.

Couleurs	Noir	Marron	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Violet	Gris	Blanc	Argent	Or
Chiffre significatif	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Multiplicateur	1 10^0	10 10^1	100 10^2	1 000 10^3	10 000 10^4	100 000 10^5					0,1 10^{-1}	0,01 10^{-2}
Tolérance Série E*		1% E96	2% E48			0,5% E192	0,25%	0,1%	0,05%		±10% E12	±5% E24

*La série définie les valeurs normalisées pour un pourcentage de tolérance.
Les séries les plus utilisées sont les suivantes :

Série E12 : ±10% (Argent) :

Valeurs normalisées (chiffres significatifs) :

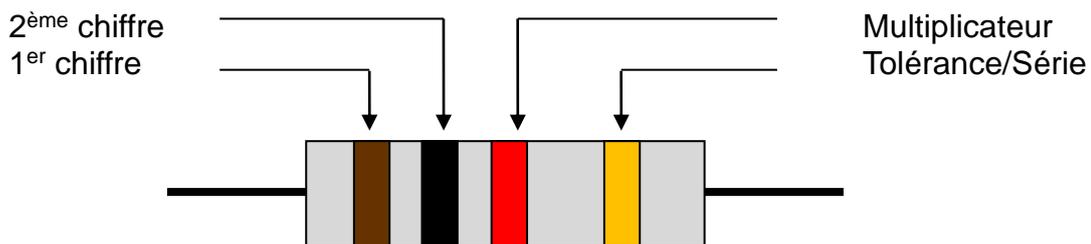
10-12-15-18-22-27-33-39-47-56-68-82

Série E24 : ±5% (Or) :

Valeurs normalisées (chiffres significatifs) :

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

2) Utilisation.



La lecture se fait toujours avec la bague de tolérance à droite.

Exemple 1 :

- 1^{er} chiffre : ...
- 2^{ème} chiffre : ...
- Multiplicateur :
- Tolérance (série) :, série E...

La valeur de la résistance est :

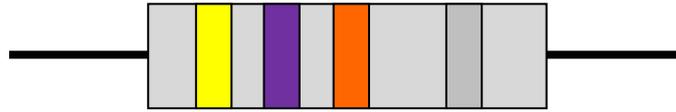
La tolérance est de% de la valeur indiquée soit :

La valeur exacte de la résistance est comprise entre :

.....

..... ≤ R ≤

Exemple 2 :



- 1^{er} chiffre : ...
- 2^{ème} chiffre : ...
- Multiplicateur :
- Tolérance (série) :, série E...

La valeur de la résistance est :

La tolérance est de% de la valeur indiquée soit :

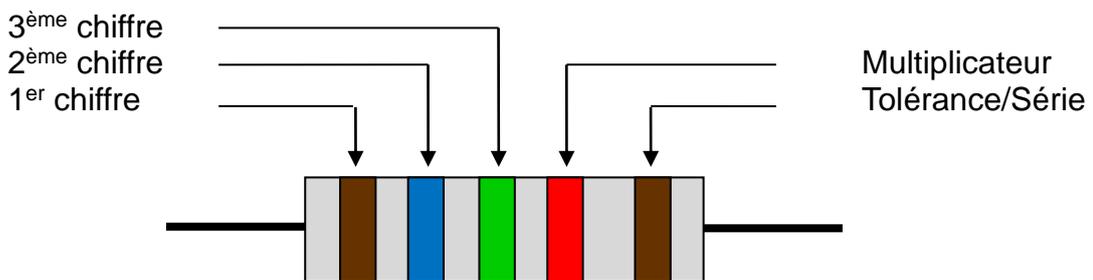
La valeur exacte de la résistance est comprise entre :

.....

$$\text{.....} \leq R \leq \text{.....}$$

Exemple 3 :

Résistance de précision :



- 1^{er} chiffre : ...
- 2^{ème} chiffre : ...
- 3^{ème} chiffre : ...
- Multiplicateur :
- Tolérance (série) :, série E...

La valeur de la résistance est :

La tolérance est de% de la valeur indiquée soit :

La valeur exacte de la résistance est comprise entre :

.....

$$\text{.....} \leq R \leq \text{.....}$$

Exercice 1:

Soient les résistances suivantes :

1 / Donnez le code de couleurs de chaque résistance.

2 / Calculer les valeurs extrêmes R_{Max} et R_{min} entre lesquelles la valeur réelle de la résistance peut se trouver.

$$R1 = 680 \Omega - E 12$$

$$R2 = 2,4 \text{ M}\Omega - E 24$$

$$R3 = 4,7 \text{ K}\Omega - E 12$$

$$R4 = 43 \text{ K}\Omega - E 24$$

$$R5 = 24,9 \Omega - E 48$$

$$R6 = 330 \text{ K}\Omega - E 24$$

Exercice 2 :

Déterminer la valeur nominale et la tolérance de chacune des résistances

R1 : Rouge , Noir , Jaune , Or

R2 : Jaune , Violet , Marron , Rouge

R3 : Orange , Orange , Vert , Argent

R4 : Marron , Orange , Orange , Or , Marron

R5 : Gris, Rouge , Rouge , Or

R6 : Rouge , Violet , Jaune , Argent

Exercice 3 :

Dans quelles séries normalisées trouve-t-on les résistances suivantes ?

$$R1 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R2 = 140 \Omega$$

$$R3 = 68 \text{ M}\Omega$$

$$R4 = 100 \Omega$$

$$R5 = 41 \text{ K}\Omega$$

$$R6 = 1,2 \Omega$$

EXERCICE 4 :

Suite à un calcul, la valeur trouvée pour un élément résistif est $9,17 \text{ K}\Omega$. Déterminez la valeur normalisée de la résistance à utiliser, sachant que celle-ci devra appartenir à la série E24. Vous justifierez votre réponse.

Tableau des valeurs normalisées des résistances et code couleurs:

E6 (20%)	E12 (10%)	E24 (5%)	E48 (2%)	E96 (1%)	E192 (0.5%, 0.25%, 0.1%)	E6 (20%)	E12 (10%)	E24 (5%)	E48 (2%)	E96 (1%)	E192 (0.5%, 0.25%, 0.1%)	E6 (20%)	E12 (10%)	E24 (5%)	E48 (2%)	E96 (1%)	E192 (0.5%, 0.25%, 0.1%)		
100	100	100	100	100	100	220	220	220	215	215	215	470	470	470	464	464	464		
				101	218					470									
			102	221	475														
		105	104	223	481														
			105	226	487														
		110	106	229	493														
	107		232	499															
	109		234	505															
	120	110	110	110	110	237	240	240	240	237	237	237	510	510	510	511	511	511	
					111	240					517								
			113	243	523														
		115	114	246	530														
			115	249	536														
			117	252	542														
		130	120	121	121	120	255	270	270	270	249	255	255	560	560	560	536	536	536
						122	258					549							
				123	261	556													
			127	124	264	562													
				126	267	569													
				127	271	576													
			140	130	127	127	127	274	300	300	300	274	274	274	620	620	620	562	562
129							280	576											
130					284	583													
133	132			287	590														
	133			287	597														
	135			291	604														
140	133	137		137	133	294	330	330	330	287	294	294	680	680	680	619	619	619	
					137	298					626								
		140		301	634														
	143	142	305	642															
		143	309	649															
		145	312	657															
150	150	150	147	147	316	330	330	330	316	316	316	680	680	680	681	681	681		
				149	320					688									
			150	324	696														
		154	152	328	706														
			154	332	715														
			156	336	723														
	160	158	158	158	154	340	360	360	360	340	340	340	750	750	750	715	715	715	
					159	344					732								
			162	348	741														
		169	162	352	750														
			165	357	759														
			167	361	768														
		180	160	162	162	162	365	390	390	390	348	365	365	820	820	820	750	750	750
						169	370					768							
				172	374	777													
	174		176	379	787														
			178	383	796														
			180	388	806														
	180		178	182	182	178	392	420	420	420	383	392	392	910	910	910	825	825	825
						182	397					835							
				184	402	845													
187			187	407	856														
			189	412	866														
			191	417	876														
200			196	196	196	187	422	430	430	430	402	422	422	953	953	953	866	866	866
						191	427					887							
				193	432	898													
	205	198	437	909															
		199	442	920															
		200	448	931															
210	203	453	942																
	205	459	953																
	210	464	965																

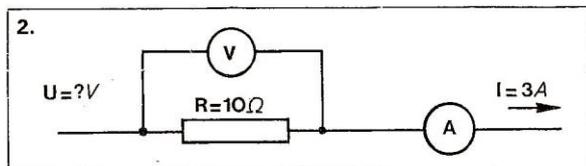
LOI D'OHM

Rappel. L'intensité du courant dans une résistance dépend de la différence de potentiel (d. d. p.) aux bornes de cette résistance ; d'où la formule :

Grandeurs	D. d. p. $U = \text{Résistance } R \times \text{Intensité du Courant } I$	
Unités	Volt (V)	Ohm (Ω)
		Ampère (A)

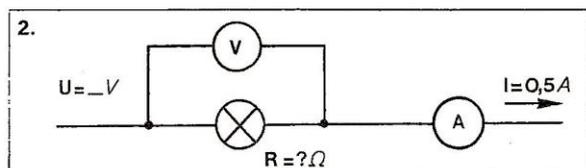
1

1. Quelle d. d. p. indique le voltmètre placé aux bornes d'une résistance R de 10Ω si l'intensité du courant lue sur l'ampèremètre en série avec R est de 3 A ?



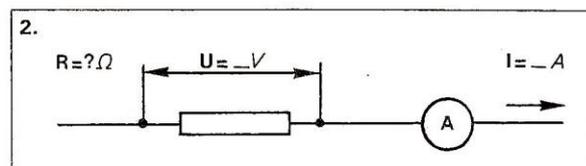
2

1. Quelle est la résistance d'une lampe électrique quand un voltmètre placé à ses bornes indique 120 V alors que l'intensité du courant lue sur l'ampèremètre est de $0,5 \text{ A}$?



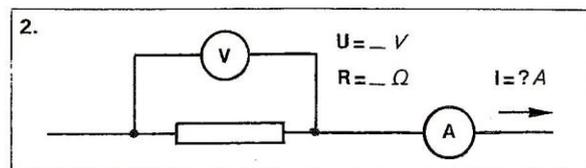
3

1. Quelle est la résistance d'un fer à souder qui, alimenté sous 220 V , absorbe une intensité de courant de $1,5 \text{ A}$?



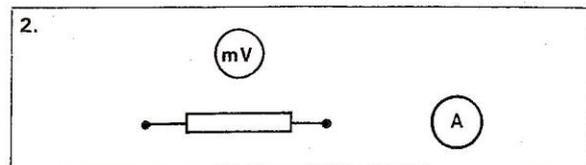
4

1. Quelle intensité de courant indique l'ampèremètre placé en série avec un four dont la résistance est de 9Ω si la d. d. p. lue sur le voltmètre branché à ses bornes est de 225 V ?



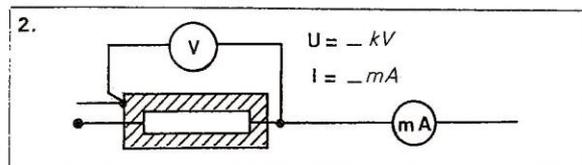
5

1. Un millivoltmètre est placé aux bornes d'une résistance marquée $0,15 \Omega$. Quelle d. d. p. indique-t-il si l'intensité du courant lue sur l'ampèremètre en série avec cette résistance est $0,2 \text{ A}$?



6

1. Au cours d'une mesure de résistance d'isolement faite d'après le schéma, le voltmètre indique $0,5 \text{ kV}$ et le milliampèremètre $2,5 \text{ mA}$. Quelle est cette résistance ?



7

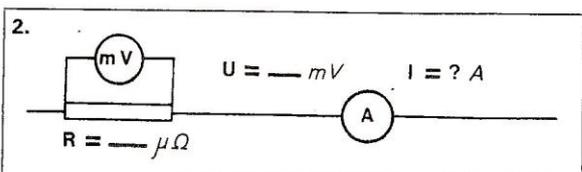
Quelle doit être la résistance d'un rhéostat qui doit présenter à ses bornes une d. d. p. $U = 20 \text{ V}$ quand il est traversé par un courant $I = 0,5 \text{ A}$?

8

Quelle tension maximale peut supporter un potentiomètre de résistance 17Ω pour un courant admissible de 10 A au plus ? Pourrait-il fonctionner en 220 V ?

9

1. On demande l'intensité du courant qui doit circuler dans un shunt d'ampèremètre, marqué $3000 \mu\Omega$, pour obtenir 15 mV à ses bornes.



10

Un ampèremètre porte sur son cadran une échelle à lecture directe pour 5 A et une petite indication : 10 mV (d. d. p. obtenue aux bornes de l'appareil quand l'aiguille indique le maximum du calibre : ici 5 A). Quelle est la résistance interne de cet appareil ?

11

Le cadran d'un voltmètre présente une échelle à lecture directe pour un calibre de 150 V et l'indication : 10 mV (intensité du courant traversant l'appareil pour la déviation maximale de l'aiguille, c'est-à-dire, ici : 150 V). Quelle est la résistance intérieure de l'appareil ?

12

Quelle tension existe-t-il aux bornes d'un shunt d'ampèremètre de résistance $0,2 \Omega$ quand il est parcouru par un courant de 15 A ? Quelle est l'intensité du courant qui traverse l'ampèremètre en dérivation aux bornes du shunt si la résistance interne de l'appareil est 2000Ω ? Quel pourcentage du courant principal représente-t-il ?

13

Un voltmètre de résistance intérieure de 2000Ω et de calibre 3 V peut servir à mesurer 300 V à condition de lui adjoindre une résistance en série (ainsi le courant maximum dans l'appareil reste le même et l'aiguille marque 3 V alors qu'il y a 300 V aux bornes du circuit : voltmètre et résistance additionnelle). Quelle est la valeur de cette résistance additionnelle ?

Quel coefficient doit-on appliquer à la lecture pour obtenir la d. d. p. exacte ?