



LA LOI D'OHM

3^{ème} Année Collège (3AC)

La physique nous éclaire chaque jour !

SITUATION PROBLÈME

?

Une plaque électrique contient plusieurs conducteurs ohmiques.

On se demande comment varie la tension électrique en fonction de l'intensité du courant qui traverse le conducteur.

Existe-t-il une relation entre la tension, l'intensité et la résistance électrique ?



Conducteurs ohmiques (résistances)

PRÉREQUIS



- Notions sur la résistance électrique.
- Les conducteurs ohmiques.
- Utilisation des appareils de mesure.
- Les types de montages.
- Le courant électrique continu et courant électrique alternatif.



LES OBJECTIFS



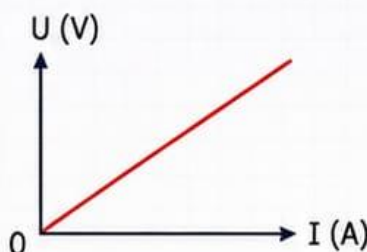
- Connaître la notion de résistance et de son importance dans le circuit électrique.
- Connaître la caractéristique d'un conducteur ohmique.
- Déterminez la valeur de la résistance en utilisant la caractéristique.
- Connaissance de la loi d'Ohm et de son application.

À LA FIN DE CE CHAPITRE, TU SAURAS :

- ✓ Expliquer la relation entre la tension (U), l'intensité du courant (I) et la résistance (R).
- ✓ Énoncer et utiliser la loi d'Ohm : $U = R \times I$.
- ✓ Tracer et exploiter la caractéristique $U = f(I)$ d'un conducteur ohmique.
- ✓ Calculer la valeur de la résistance à partir de mesures expérimentales.
- ✓ Appliquer la loi d'Ohm dans des situations simples de la vie quotidienne.



$$U = R \times I$$



Comprendre aujourd'hui, réussir demain !





I- RAPPEL



La physique nous éclaire chaque jour !

1-1/ Définition d'un conducteur ohmique

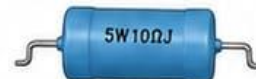
Le conducteur ohmique (Résistor) est un dipôle que l'on trouve dans la plupart des appareils électroniques.

Il est caractérisé par une grandeur physique appelée résistance, de symbole R , et dont l'unité légale est l'ohm, de symbole Ω .

On représente le conducteur ohmique avec le symbole normalisé suivant :



Exemples de conducteurs ohmiques



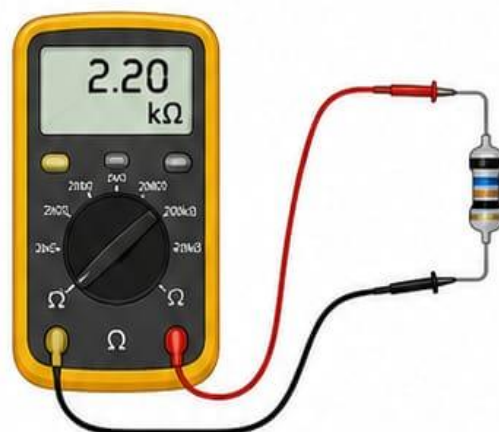
1-2/ Mesure de la résistance d'un conducteur ohmique

➤ À l'aide d'un ohmmètre

Il suffit de relier les deux pôles du conducteur ohmique aux bornes de l'ohmmètre, puis de choisir un calibre convenable (le plus proche supérieur de la valeur mesurée).

L'appareil schématisé ci-dessous indique que la valeur de la résistance du conducteur ohmique est :

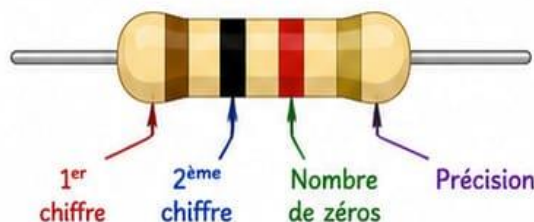
$$R = 2,2 \text{ k}\Omega = 2200 \Omega$$



➤ À l'aide des codes universelles ses couleurs

Sur une résistance il y a 4 anneaux de couleurs :

- Le **premier** anneau correspond au **premier** chiffre de la résistance.
- Le **deuxième** anneau correspond au **deuxième** chiffre de la résistance.
- Le **troisième** anneau correspond au nombre de zéro de la résistance.
- Le **quatrième** anneau correspond à la précision de mesure.



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

Multiplieur (3ème anneau)	Argent	Or	Noir	Marron	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Violet
	$\times 0,01$	$\times 0,1$	$\times 1$	$\times 10$	$\times 10^2$	$\times 10^3$	$\times 10^4$	$\times 10^5$	$\times 10^6$	$\times 10^7$

Précision (4ème anneau)	$\pm 10 \%$	$\pm 5 \%$	—	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$	—	$\pm 0,5 \%$	$\pm 0,25 \%$	$\pm 0,1 \%$	—
-------------------------	-------------	------------	---	------------	------------	---	--------------	---------------	--------------	---





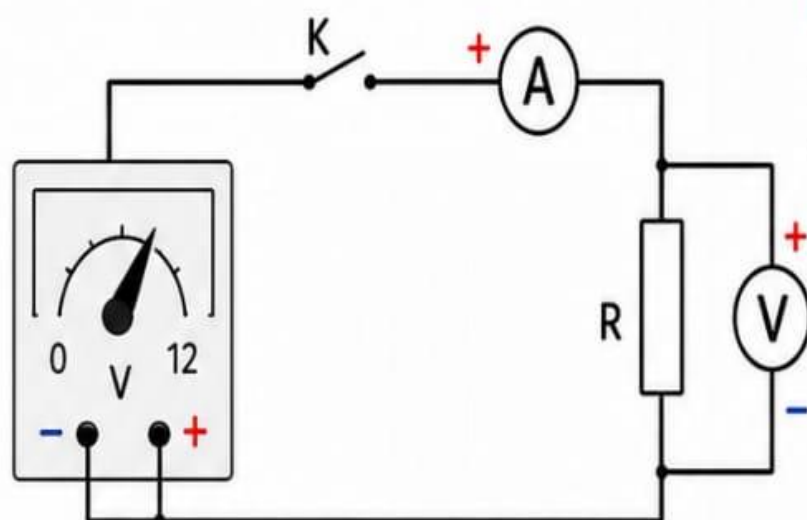
II- LA LOI D'OHM



2-1/ Activité expérimentale

➤ Expérience

On réalise le montage électrique suivant :



On fait varier la tension du générateur et à chaque fois on mesure la tension U (en V) aux bornes du conducteur ohmique ainsi que l'intensité I (en A) du courant qui le traverse, puis on calcule le rapport :

$$R = \frac{U}{I}$$

➤ Tableau des mesures

U (en V)	0	2	4	6	8	10
I (en mA)	0	20	40	60	80	100
U / I (en Ω)	—	100	100	100	100	100

➤ Conclusion

Pour un même conducteur ohmique la valeur de $\frac{U}{I}$ reste constante, cette valeur représente la résistance de ce conducteur ohmique.

$$R = \frac{U}{I}$$

2-2/ Énoncé de la loi d'Ohm

- La tension **U** (en V) aux bornes d'un conducteur ohmique, est égale au produit de sa résistance **R** (en Ω) et de l'intensité du courant **I** (en A) qui le traverse.

Donc la relation qui exprime la loi d'Ohm est :

$$\mathbf{U \text{ (en V)} = R \text{ (en } \Omega) \times I \text{ (en A)}}$$

Formules dérivées :

$$R \text{ (en } \Omega) = \frac{U \text{ (en V)}}{I \text{ (en A)}}$$

$$I \text{ (en A)} = \frac{U \text{ (en V)}}{R \text{ (en } \Omega)}$$

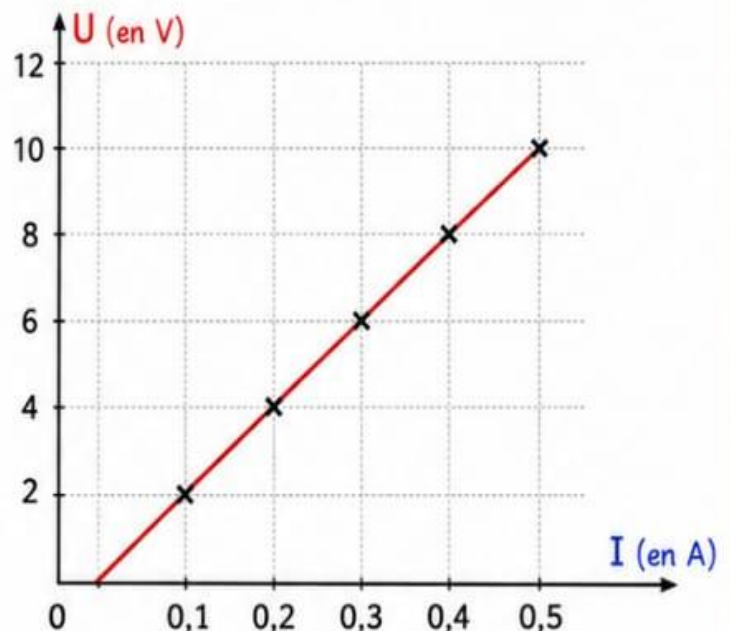
$$U \text{ (en V)} = R \text{ (en } \Omega) \times I \text{ (en A)}$$

2-3/ Caractéristique d'un conducteur ohmique

- La caractéristique d'un conducteur ohmique est une droite qui passe par l'**origine** du repère **(0 ; 0)**.
- Le coefficient de proportionnalité de la courbe obtenue correspond à la valeur **R** de la résistance du conducteur ohmique.
Donc :

$$R = \frac{U}{I}$$

avec : **R** en Ω ; **U** en V ; **I** en A



La pente de la droite représente la résistance **R** :

$$R = \frac{U \text{ (en V)}}{I \text{ (en A)}} \text{ (en } \Omega)$$

III- EXERCICES

3-1/ Exercice 1

1. Par quelle lettre est représentée la tension électrique ? Quelle unité est associée à cette tension ?
2. Quelle grandeur physique est symbolisée par la lettre I ? Quelle unité est associée à cette lettre ?
3. Quel nom plus « classique » utilise-t-on pour parler d'un conducteur ohmique ? En quelle unité est exprimée la grandeur associée à ce conducteur ohmique notée R ?
4. Écrire l'énoncé de la loi d'Ohm.
5. Écrire toutes les relations existantes entre les trois grandeurs physiques : la tension U , l'intensité I et la résistance R .
6. Quel est la caractéristique d'un conducteur ohmique ?

3-2/ Exercice 2

1. Calculer la résistance d'un conducteur ohmique traversé par un courant d'intensité $I = 0,2 \text{ A}$ et aux bornes duquel, on mesure une tension égale à $U = 12 \text{ V}$.
2. Calculer l'intensité du courant qui traverse un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \Omega$ et aux bornes duquel, on mesure une tension égale à $U = 10 \text{ V}$.
3. Calculer la tension aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance $R = 100 \Omega$ et traversé par un courant d'intensité $I = 0,05 \text{ A}$.

3-3/ Exercice 3

Soit le graphique suivant qui donne la caractéristique d'un dipôle :

1. Déterminer graphiquement la tension aux bornes de cet dipôle lorsqu'il est traversé par un courant de 20 mA .
2. Déterminer graphiquement l'intensité du courant qui traverse le dipôle lorsqu'on applique une tension de 8 V .
3. Quelle est la nature du dipôle étudié ? Justifier.
4. Déterminer la valeur de la résistance utilisée.

