

## La résistance électrique

### I La résistance d'un conducteur ohmique

#### a. Le conducteur ohmique

- C'est un **conducteur** électrique dont on va étudier les propriétés.
- On l'appelle couramment «résistance électrique» mais son vrai nom est un « conducteur ohmique ».
- On peut le reconnaître facilement car il ressemble à un cylindre avec 4 bandes (dont trois colorées).

Son symbole



Sa représentation réelle



#### b. Effet d'un conducteur ohmique dans un circuit électrique

##### Expérience

Brancher en série un ou plusieurs conducteurs ohmiques identiques, un générateur (tension réglée sur 6V environ) et un ampèremètre. Mesurez les différentes intensités dans ces circuits.

Savoir	/2
--------	----

- Comment doit-on brancher un ampèremètre ? .....
- Schématiser un ampèremètre sur un circuit dans le tableau ci-dessous.

Réaliser	/2
----------	----

	Un conducteur ohmique	Deux conducteurs ohmiques	Trois conducteurs ohmiques
Schéma			
Tension théorique aux bornes d'un conducteur ohmique U			
Mesure de l'intensité dans le conducteur ohmique I			

Interpréter	/1
-------------	----

- **Que peut-on observer ? Établir un modèle mathématique reliant U et I pour un conducteur ohmique**

.....

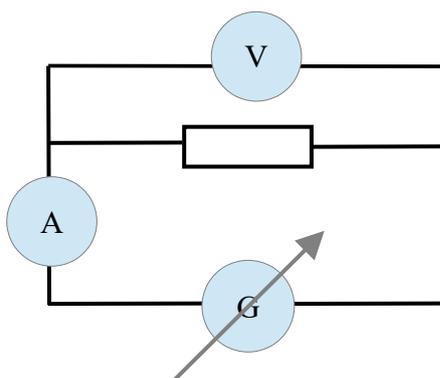
.....

## II La loi d'Ohm

### Montage similaire en ligne

#### a. Montage

- Réaliser le montage suivant :



C1	/1
----	----

- Matériels : Deux multimètres, une résistance, un générateur **réglable** et des fils.
- Objectif : Mesurer pour différentes tensions, l'intensité du courant traversant la résistance.

#### b. Mesures

**Protocole** : Il faut donc pour remplir le tableau, régler une tension aux bornes du conducteur puis mesurer l'intensité traversant celui-ci. Vous calculerez le rapport de ces deux grandeurs en respectant les unités.

- Remplir le tableau suivant en complétant.

Réaliser	/2
----------	----

$U_{\text{résistance}}$ (régler-mesurer)	3,00 V	4,50 V	6,00 V	7,50 V	9,00 V
$I_{\text{résistance}}$ (mesurer - convertir)	..... A				
<b>Quotient</b> $\frac{U \text{ (V)}}{I \text{ (A)}}$ (calculer)	..... $\Omega$				
<b>Quotient moyen</b> (R pratique)	..... $\Omega$				

**Attention** : Chaque fois que l'on calcule avec différentes unités, **comme dans un quotient**, il faut revenir aux **unités internationales** du SI (SI = système international).

Interpréter	/2
-------------	----

- En observant l'évolution du quotient que peut-on dire du fonctionnement d'un conducteur ohmique ?

.....

.....

- En représentant graphiquement  $U_{\text{résistance}}$  en fonction de  $I_{\text{résistance}}$  que devrions-nous obtenir ?

.....

.....

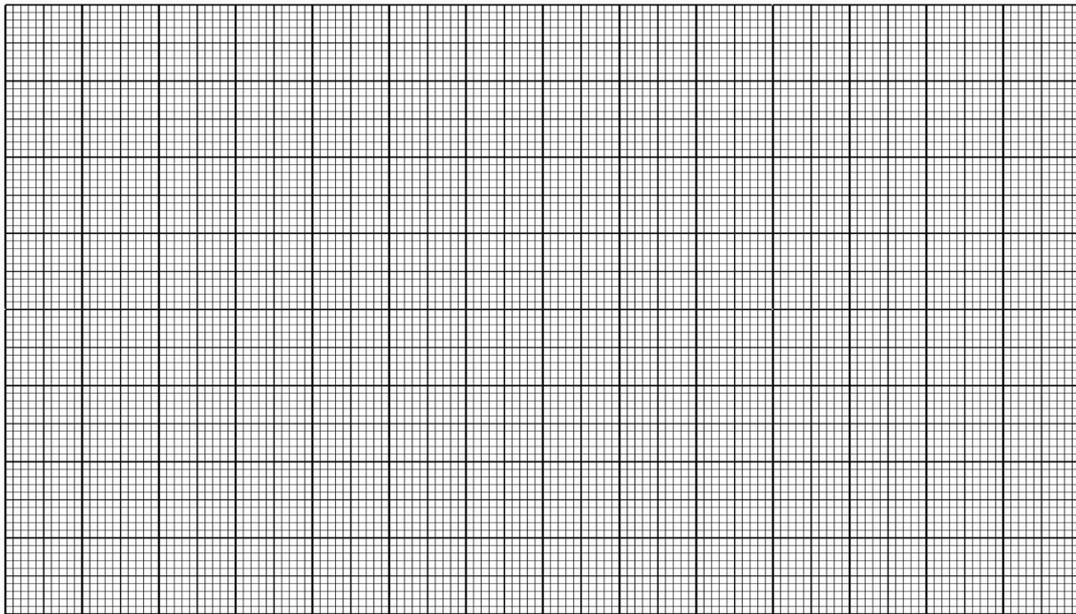
**x Graphique**

Tracer la fonction U(I) qui est **la caractéristique** du conducteur ohmique. On placera U en ordonnée et I en abscisse.

**Placer les mesures du tableau ci-dessus sur la feuille de papier millimétré :**

- x Placer un titre
- x Placer les axes et les nommer
- x Placer des échelles sur les axes des abscisses et des ordonnées
- x Tracer les points du tableau de mesures
- x Tracer la courbe correspondante

Pratiquer des langages	/2
------------------------	----



**d. Analyse de la caractéristique du conducteur ohmique**

Interpréter	/1
-------------	----

- Quel type de courbe observe-t-on ?

.....

Pratiquer des langages	/1
------------------------	----

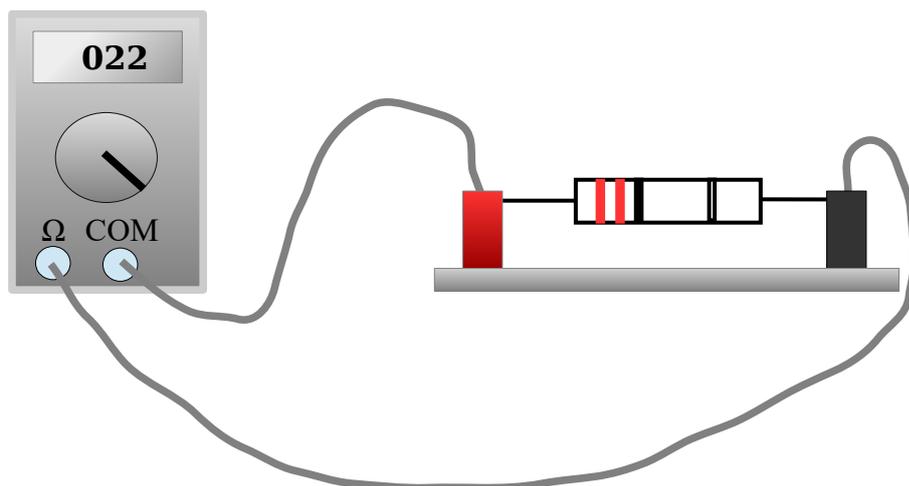
- On peut donc déduire que U et I sont deux grandeurs physiques qui sont ..... On a donc la relation ci-dessous :

$U_{\text{conducteur}} = R \cdot I_{\text{conducteur}}$ <p>R est une constante de proportionnalité</p> <p>R est appelée la résistance du conducteur ohmique</p>
---

**Rappel :** On dit que deux mesures sont proportionnelles quand on peut passer de l'une à l'autre en multipliant ou en divisant par une même constante non nulle. Dans le cas où l'on multiplie, cette constante est appelée coefficient de proportionnalité

### III L'ohmmètre

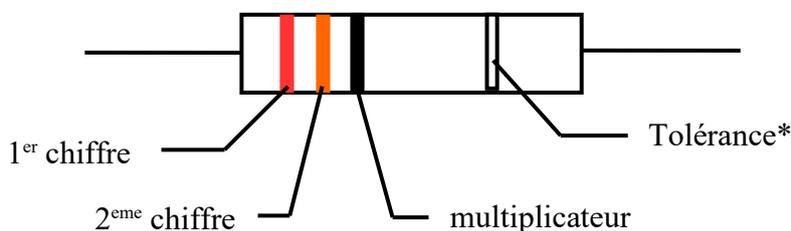
L'ohmmètre mesure directement la résistance. On utilise les bornes  $\Omega$  et COM pour brancher le conducteur ohmique. Cette mesure se fait en dehors de tout autre circuit (il est intégré dans l'appareil).



**Exemple :** On mesure ici une résistance  $R = 22 \Omega$  (calibre 200  $\Omega$ )

### IV Code des couleurs

Une résistance possède un code des couleurs qui permet de connaître la **valeur théorique** du constructeur ( $R=[A B] \times C$ ).



Couleur	1 <sup>er</sup> chiffre (A)	2 <sup>eme</sup> chiffre (B)	C = multiplicateur = 10 <sup>couleur</sup>
noir	0	0	1
marron	1	1	10
rouge	2	2	10 <sup>2</sup>
orange	3	3	10 <sup>3</sup>
jaune	4	4	10 <sup>4</sup>
vert	5	5	10 <sup>5</sup>
bleu	6	6	10 <sup>6</sup>
violet	7	7	10 <sup>7</sup>
gris	8	8	10 <sup>8</sup>
blanc	9	9	10 <sup>9</sup>

- **R pratique** de la résistance : .....  $\Omega$
- R mesurée à **l'ohmmètre** : .....  $\Omega$
- R indiquée par le code des couleurs : .....  $\Omega$

L2	/1
----	----

- Peut-on conclure que ces différentes valeurs de R sont compatibles ?

.....

.....

## V La résistance de différents matériaux et l'effet joule.

### a. Matériau résistif

La résistance d'un conducteur est liée à sa forme mais aussi grandement **au matériau** qui le constitue. On voit dans le document ci-contre la résistivité. Plus elle est faible, moins le matériau résiste au passage du courant.

Nom du métal	Résistivité à 300 K ( $\Omega \cdot m$ )
Argent <sup>1</sup>	$16 \times 10^{-9}$
Cuivre <sup>1</sup>	$17 \times 10^{-9}$
Or <sup>1</sup>	$22 \times 10^{-9}$
Aluminium <sup>1</sup>	$28 \times 10^{-9}$
Magnésium <sup>1</sup>	$43 \times 10^{-9}$
Bronze	$55 \times 10^{-9}$
Zinc <sup>1</sup>	$61 \times 10^{-9}$
Nickel <sup>1</sup>	$87 \times 10^{-9}$

L1 /1

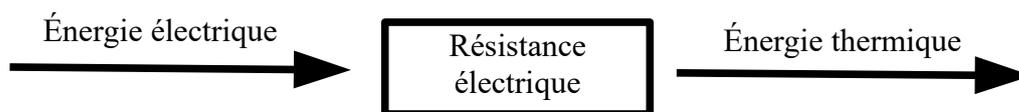
### Questions :

Quel est le métal le plus conducteur ? Quel est le métal utilisé dans votre installation électrique ?

.....  
 .....

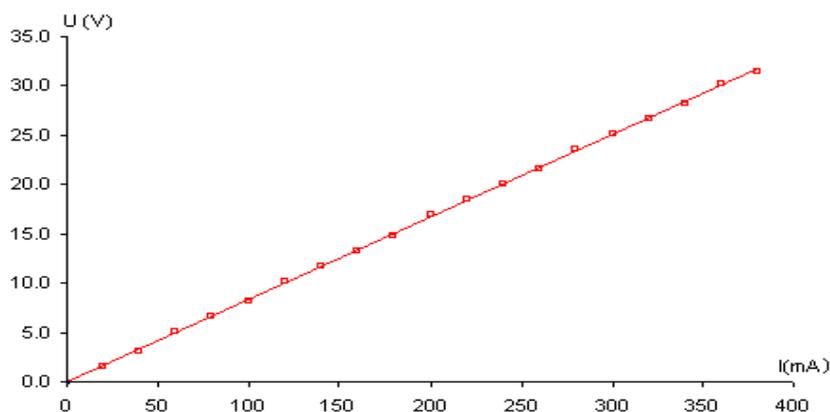
### b. L'effet joule

Une résistance transforme la quasi totalité de l'énergie électrique transformée en chaleur. Cette conversion d'énergie en chaleur dans un conducteur est l'effet joule. Cet effet joule est présent dans la plupart des conducteurs.



## VI Exercices

### Exercice n°1



On étudie le conducteur dont la caractéristique est ci-dessus.

- Pour une tension de 30 V, quelle intensité traverse ce conducteur ?

.....

- Pour une tension de 15 V, quelle intensité traverse ce conducteur ?

.....

- Que peut-on déduire de l'observation de cette caractéristique ?

.....

- Quelle est la valeur de la résistance de ce conducteur ?

.....

.....

### Exercice n°2

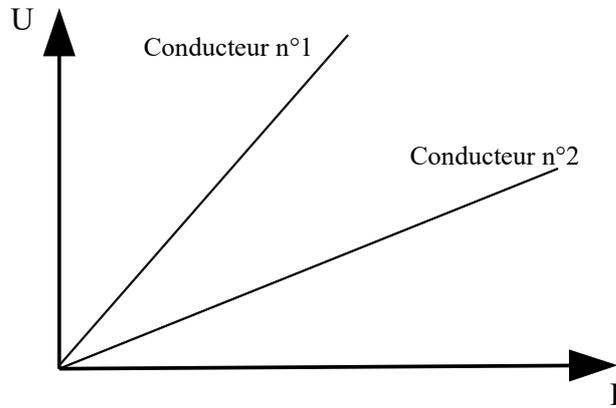
Un sèche cheveux a une intensité en fonctionnement de 10 A, la tension du secteur est de 230 V.

- Quelle est la valeur de la résistance du sèche cheveux ?

.....

.....

### Exercice n°3



On observe les caractéristiques ci-dessus.

- Ces conducteurs sont-ils des conducteurs ohmiques ?

.....

.....

- Quel conducteur a la résistance la plus grande ? Pourquoi ?

.....

.....

### Exercice n°4

Un conducteur ohmique a une intensité en fonctionnement de 10 mA, on lui applique une tension de 2 V.

- Quelle est la valeur de la résistance de ce conducteur (unité internationale) ?

.....

.....

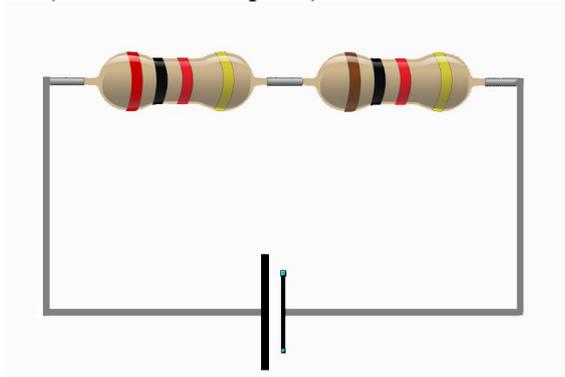
.....

.....

.....

### Exercice n°5

Le générateur a une tension de 8 V à ses bornes, quelle est l'intensité dans ce circuit et la tension aux bornes de chacune des résistances ? (Rédaction complète)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Exercice n°6

On branche un générateur stabilisé de 12 V aux bornes d'un conducteur ohmique de 68 Ω, quelle est l'intensité (en mA) traversant ce conducteur ?

.....

.....

### Exercice n°7

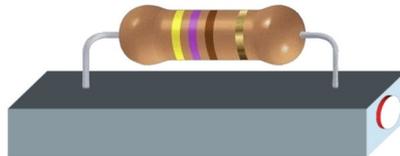
On branche un générateur stabilisé de 12 V aux bornes d'un conducteur ohmique. Il est traversé par une intensité de 12 mA, quelle est la résistance de ce conducteur ?

.....

.....

## Exercice n°8

Relier le conducteur ohmique au générateur avec des fils pour effectuer des mesures de tensions et d'intensités avec les deux multimètres pour remplir le tableau ci-dessous.



➤ Schématiser conventionnellement le circuit complet avec les appareils de mesure.

- Déterminer avec le code des couleurs (du cours) la valeur de la résistance de ce conducteur
- Remplir dans le tableau les 6 tensions réglables du générateur.
- En déduire les intensités correspondantes mesurées théoriquement par l'ampèremètre.

Tension (V)						
Intensité (mA)						
Résistance (R)						

➤ Quelle serait la valeur de l'intensité en mA pour une tension de 10 V ?

.....  
.....  
.....

Sur le graphique ci-dessous, indiquer la courbe théorique obtenue.

**Échelle**

Axe des ordonnées : 1 V ↔ 1 Carreau

Axe des abscisses : 2 mA ↔ 1 Carreau

