


# Chapitre 3 La résistance

Items	Connaissances	Acquis
	Unité de mesure de la résistance.	
	Intensité du courant et valeur de la résistance dans un circuit en série.	
	Énoncé de la loi d'Ohm.	
	Résistance et transfert d'énergie.	
	Sécurité et coupe-circuit.	
	<b>Capacités</b>	
	Suivre un protocole donné (utiliser un multimètre en ohmmètre).	
C3.1.2	Mesurer (lire une mesure, estimer la précision d'une mesure, optimiser les conditions de mesure).	
C3.1.3	Formuler des hypothèses, proposer et mettre en œuvre un protocole.	
C3.2.1	Proposer une représentation adaptée pour montrer la proportionnalité.	
	Exprimer la loi d'Ohm par une phrase correcte.	
	Traduire la loi d'Ohm par une relation mathématique.	
C3.2.2	Calculer, utiliser une formule.	
C3.1.1	Extraire d'un document les informations utiles.	

## I. Comment mesurer une résistance ?

- Un **résistor** est un dipôle de symbole : 
- La **résistance** d'un résistor est une grandeur notée **R**.
- L'**unité** de mesure d'une résistance est l'**ohm** noté **Ω**.

On utilise souvent des multiples de l'ohm:

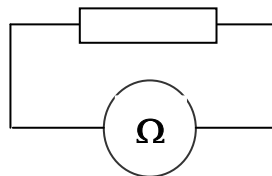
Le kilohm  $1\text{k}\ \Omega = 1000\ \Omega$

Le mégohm  $1\text{M}\ \Omega = 1000000\ \Omega = 10^6\ \Omega$

[Exercice : 3p135 : corrige les erreurs \(voir corrigé du livre p221\)](#)

- Une résistance se **mesure** avec un **ohmmètre** en dehors de tout circuit en utilisant les bornes **COM** et **V/Ω** de l'ohmmètre.

(Voir [fiche p134](#))



- Certains fabricants indiquent la valeur de la **résistance d'un résistor** en utilisant le **code des couleurs**. (Voir le tableau de l'exercice 17p137)

## II. Influence d'une résistance dans un circuit série.

AE : La résistance électrique.

R ( $\Omega$ ) Code des couleurs	Sans	$R_1 = 10 \Omega$	$R_2 = 33 \Omega$	$R_3 = 3300 \Omega$
R ( $\Omega$ ) Ohmmètre	Sans	$R_1 = 0,016 \text{ k}\Omega = 16 \Omega$	$R_2 = 0,039 \text{ k}\Omega = 39 \Omega$	$R_3 = 3,260 \text{ k}\Omega = 3260 \Omega$
I (A)	253mA	208mA	163mA	3mA
Éclat de la lampe	Normale	Faible	Très faible	Eteinte

Remarque : (tension entre les bornes de la lampe : 12,07V-8,67V-5,63V et 0,01V)

### Conclusion :

- Quand on ajoute un **résistor** en **série** dans un circuit l'**intensité** du courant **diminue**.
- Plus la **résistance** est **grande**, plus l'**intensité** est **petite**.
- Tout conducteur présente une **résistance au passage du courant** ce qui provoque son **échauffement** : c'est l'effet joule. Il reçoit de l'énergie du générateur.

### Exercices :

2p135 : attribue les bonnes valeurs  
(Voir corrigé livre p221)

### 9p136 : retrouve les intensités

Plus la résistance d'un dipôle est élevée, plus l'intensité du courant qui le parcourt est faible. On peut donc en déduire les valeurs de l'intensité :

- $I = 300 \text{ mA}$  ;
- $I_1 = 220 \text{ mA}$  ;
- $I_2 = 160 \text{ mA}$ .

### Activité4p129 : Quel est le rôle d'un fusible ?

1. L'intensité indiquée sur le fusible est égale à 0,5 A. L'éclat de la lampe est fort. Le fusible est en bon état.
2. L'ampèremètre indique la valeur 0. Le filament de la lampe est en bon état. Le fusible a fondu.
3. La lampe ne brille plus car le circuit est ouvert.
4. Le fusible protège la lampe quand l'intensité du courant devient trop importante.

### III. La loi d'Ohm.

AE : Intensité, tension, résistance.

Tableau de mesures.

Convertir I en A puis calculer le quotient U/I

$R_{\text{code couleur}} = 220\Omega$ ; $R_{\text{mesurée}} = 226\Omega$ ; calibre 20V-200mA							
U (V)	0	2.97	4.52	6.03	7.57	9.06	12.11
I (mA)	0	13.3	20.2	27.0	33.9	40.6	54.5
I(A)	0	0.0133	0.0202	0.0270	0.0339	0.0406	0.0545
U(V)/I(A)	X	223	224	223	223	223	222
U/I(moyen) = 223							

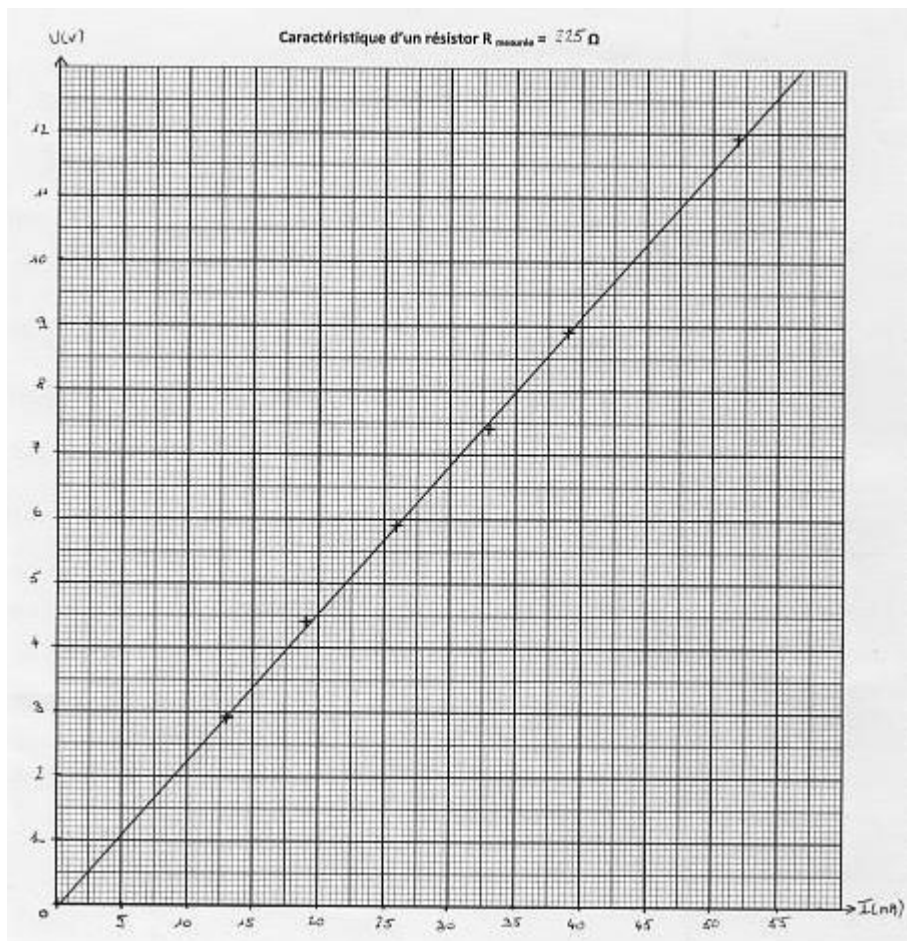
#### Graphique

- en abscisse, l'intensité ; échelle : 1cm représente .5mA

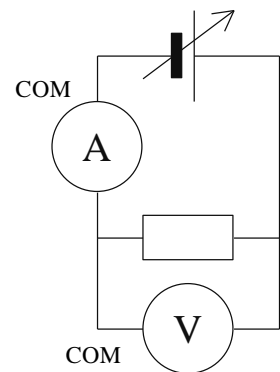
- en ordonnée, la tension ; échelle : 1cm représente .1V

N.B. : Chaque couple de points ( I , U ) doit être représenté par un signe +.

#### Courbe :



#### Schéma :



#### Observations :

Les points sont alignés selon **une droite** qui passe par **l'origine**.

Le quotient de U / I est constant et approximativement égal à la valeur de la résistance du résistor.

## Énoncé de la loi d'Ohm.

La **tension**  $U$  aux bornes d'un résistor est **proportionnelle** à l'**intensité**  $I$  du courant qui le traverse.

Le **coefficient de proportionnalité** représente la **résistance** du résistor.

**Expression mathématique :**

$$U = R \times I$$

Avec :  $U$  : tension en Volt (V)  
 $R$  : résistance en Ohm ( $\Omega$ )  
 $I$  : Intensité en ampère (A)

**Remarque :** un résistor est un **conducteur ohmique** car il respecte la loi d'ohm (sa caractéristique est une droite qui passe par l'origine)

**Exercices :**

**10p136 : Exploiter une photographie.**

Sur la photographie, on lit la valeur de la tension et de l'intensité.

**REDACTION TYPE**

**Données :**  $U = 4,00 \text{ V}$   
 $I = 27,1 \text{ mA} = 0,0271 \text{ A}$   
 $R = ?$

**Un résistor est un conducteur ohmique donc :**

$$U = R \times I$$

$$R = U/I$$

$$= 4,00 / 0,0271$$

$$= 148 \Omega.$$

**11p136 : Dédire la valeur d'une résistance.**

Sur le graphique, quand la tension  $U$  vaut 2 V, alors l'intensité  $I$  vaut 10 mA.

Donc  $R = U/I = 2 / 0,01 = 200 \Omega$ .

**12p136 : Appliquer la loi d'ohm.**

$U$	12 V	70 V	220 V
$I$	500 mA	20 mA	0,11 mA
$R$	24 $\Omega$	3,5 k $\Omega$	2 M $\Omega$

**13p136 :** exploiter des schémas d'expérience

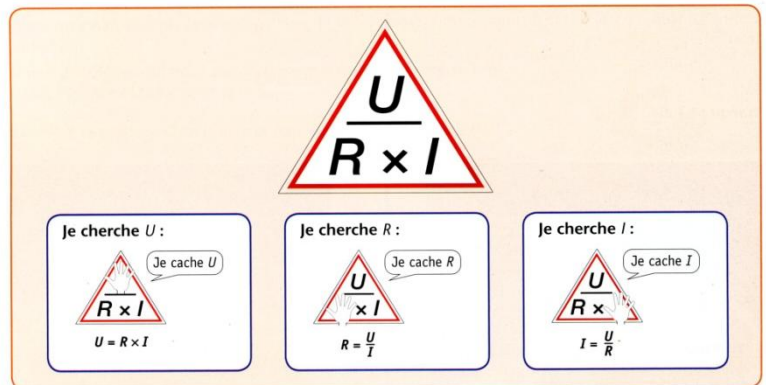
1.  $R_1 = 3,5/0,5 = 7 \Omega$

$R_2 = 6/0,5 = 12 \Omega$

2.  $I_1 = 9/56 = 0,161 \text{ A}$

## Comment utiliser une relation de proportionnalité ?

• La loi d'Ohm

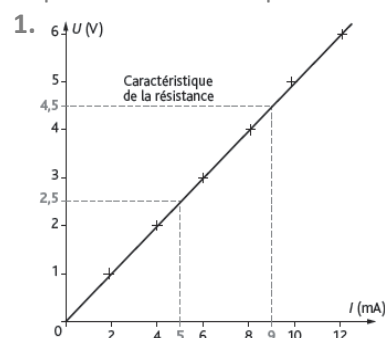


$$I_2 = 9/33 \approx 0,273 \text{ A}$$

**14p136 :** Observer des graphiques

1. Les points ne sont pas alignés car il y a des erreurs expérimentales.
2. Lise a tracé correctement la caractéristique car elle a tracé la « droite moyenne ».

**15p136 :** Tracer et exploiter une caractéristique.



2. Quand  $U$  vaut 4,5 V, alors  $I$  vaut 9 mA et quand  $I$  vaut 5 mA, alors  $U$  vaut 2,5 V.
3.  $R = U/I = 2/0,004 = 500 \Omega$ .

**16p136 :** Tracer et exploiter une caractéristique.

1 On calcule l'intensité maximale que peut débiter la batterie :  $4 \times 0,4 + 0,1 + 2 \times 5 + 0,4 = 12,1 \text{ A}$ .

Il faut donc utiliser un fusible de calibre supérieur à 12,1 A, c'est-à-dire 15 A.

17p137 : code des couleurs.  
(Voir corrigé p221)

18p137 : appliquer des lois.

- $I_1 = U_1/R_1 = 2,4/200 = 0,012 \text{ A} = 12 \text{ mA}$ .
- $I_2 = U_2/R_2 = (12 - 2,4)/800 = 0,012 \text{ A} = 12 \text{ mA}$  ; on peut aussi remarquer que  $R_1$  et  $R_2$  sont branchées en série et sont parcourues par le même courant d'intensité  $I = I_1 = I_2 = 12 \text{ mA}$ .

19p137 : encore des applications des lois.

- $R_1$  est branchée en dérivation sur le générateur, donc  $U_G = U_{R1}$ .  
 $U_{R1} = R_1 \times I_1 = 200 \times 0,12 = 24 \text{ V}$ .
- $R_2$  est branchée en dérivation sur le générateur, donc  $U_G = U_{R2}$ .  
 $R_2 = U_{R2} / I_2$   
 $= 24 / (0,15 - 0,12)$

$$= 24/0,03$$

$$= 800 \Omega.$$

### 20p137 : caractéristique d'une lampe.

1. La lampe à incandescence n'est pas un **conducteur ohmique**, car sa caractéristique n'est pas une droite qui passe par l'origine du repère.

2.

$I$ (mA)	$I$ (A)	$U$ (V)	$U/I$ ( $\Omega$ )
50	0,050	1	20
100	0,100	2,3	22,5
150	0,150	5	33,3

On remarque que la résistance interne de la lampe à incandescence augmente quand l'intensité du courant qui la traverse augmente.

## III. Bilan.

Provoque une **diminution** de l'intensité du courant.

Se mesure avec un **ohmmètre**.  
Unité : **ohm ( $\Omega$ )**

Une **résistance**

Obéit à la loi d'Ohm  
 $U = R \cdot I$   
↓ ↓ ↓  
(V) ( $\Omega$ ) (A)

La tension à ses bornes est **proportionnelle** à l'intensité qui la traverse. C'est un **conducteur ohmique**.

Caractéristique