

CHAPITRE 8

RÉSISTANCE DANS UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Il existe des dipôles appelés « résistance ». Quelle influence ont-ils dans un circuit électrique ? A quoi servent-ils ? Les résistances sont identifiables par les anneaux de couleur qu'elles comportent.

I) Détermination de la valeur d'une résistance

Les résistances utilisées dans les circuits imprimés sont caractérisées par leur valeur

en ... **ohm** ... (symbole ... **Ω** ...). Leur schéma normalisé est :



► Analyser un document :

Certaines résistances sont identifiables par une série d'anneaux colorés qui indique leur valeur.

→ Quelle est la valeur de la « résistance » du document 1 ?

| | | | | | | | | | | |
|--|-------|------|------|-------|--------|------|-----|------|------|------|
| 1 ^{er} anneau : 1 ^{er} chiffre | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2 ^e anneau : 2 ^e chiffre | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 3 ^e anneau : nombre de zéros | aucun | (un) | deux | trois | quatre | cinq | six | sept | huit | neuf |

Doc 1 Identification d'une « résistance » à l'aide du code des couleurs.

Jaune = 4 Violet = 7
Marron = un seul zéro
 ⇒ **R = 470 Ω**

📖 **Expérimenter :**

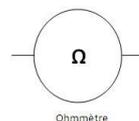
Vous disposez de 2 résistances, de valeur inconnue, appelées R₁ et R₂. Vous allez en faire la **mesure** de deux façons :

- Avec le **code des couleurs** : noter les résultats dans la 3^e ligne du tableau ci-dessous.
- Avec un **ohmmètre** : remplir la 4^e ligne du tableau.

↳ On mesure la **résistance** d'un dipôle en ... **Ohm** ...

(symbole : ... **Ω** . « **oméga** ») avec un **ohmmètre** dont le

schéma normalisé est :



Doc 2 Utilisation de l'ohmmètre.

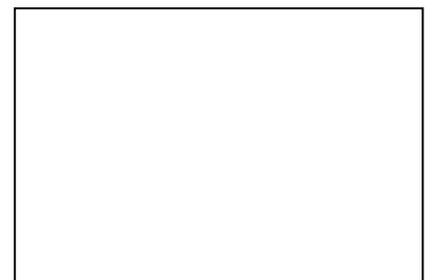
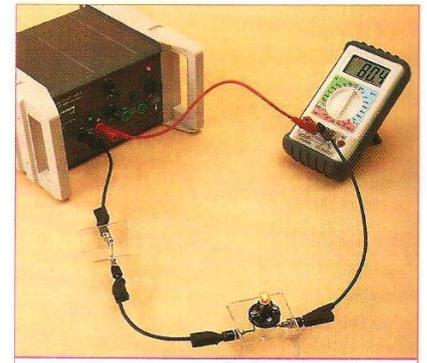
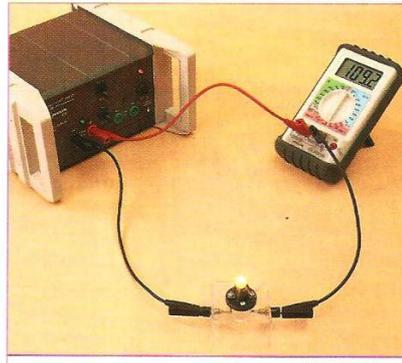
- on place le **sélecteur** dans la **zone** « Ω » (on utilise souvent le calibre **200 Ω**)
- on relie le dipôle, **débranché**, aux **bornes COM** et **Ω** (sans se préoccuper du sens). Voir doc.2.

| Résistor de résistance... | R ₁ | R ₂ |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Couleurs des anneaux |/...../..... |/...../..... |
| Valeur mesurée par le code des couleurs | R ₁ = Ω | R ₂ = Ω |
| Valeur mesurée avec l'ohmmètre | R ₁ = Ω | R ₂ = Ω |

II) Effet d'une résistance dans un circuit électrique

Expérimenter :

- **Réalise** un circuit série comportant un générateur, une lampe et un ampèremètre (Doc. 3).
- **Note** la valeur de l'intensité I du courant.
- **Ajoute** en série dans le circuit une « résistance » R_1 de 33Ω (Doc. 4).
- **Note** la valeur de l'intensité I_1 .
- **Remplace** la « résistance » R_1 par une « résistance » R_2 de 100Ω .
- **Note** l'intensité I_2 .



→ ① **Faire dans les encadrés, les schémas normalisés des 2 circuits.**

→ ② **Compléter le tableau.**

| | Sans « résistance » | Avec R_1 | Avec R_2 |
|----------------|---------------------|------------|------------|
| Intensité (mA) | | | |

→ ③ **Dans quel cas l'éclat de la lampe est-il le plus grand ? Le plus faible ?**

..... **L'éclat de la lampe est le plus grand quand il n'y a pas de résistance et il est le plus faible avec la résistance la plus importante**

⇒ Conclusion :

L'intensité du courant électrique diminue lorsqu'on ajoute une résistance en série dans un circuit. Il diminue d'autant plus que la résistance est élevée. Une résistance sert à limiter l'intensité du courant dans un circuit, on parle de «résistance de protection».

Remarques :

• Conducteurs et isolants :

- un **isolant** oppose une **résistance infinie** (infiniment grande) au passage du courant ($I = 0$).
- à l'inverse, un **conducteur parfait** n'oppose aucune résistance ($R = 0$).

• **Et pour le corps humain ?** La valeur de la résistance du corps humain dépend de l'état de la peau. Le corps mouillé oppose une résistance faible, de sorte qu'un générateur de 230 V y fait passer un courant d'intensité dangereuse.

III) A quoi servent les résistances ?

Les résistances utilisées en **électronique** servent à limiter **l'intensité** du courant pour **protéger** d'autres dipôles.

Les appareils de **chauffage** possèdent tous une « résistance chauffante », car **une résistance transforme en chaleur toute l'énergie électrique qu'elle reçoit.**

Les exemples sont nombreux : sèche-cheveux, chauffe-eau, grille-pain, four, radiateur, fer à repasser, dégivrage des vitres, mais aussi lampe à incandescence.

Cette propriété est aussi utilisée dans les **fusibles** : ce sont des fils d'un métal qui fondent (et ouvrent le circuit) si l'intensité dépasse une certaine valeur (ce qui est le cas lors d'un court-circuit).

IV) La loi d'Ohm

Nous avons vu qu'une « résistance » insérée dans un circuit en série provoque une diminution de l'intensité du courant. Pour prévoir l'influence d'une « résistance », il faut savoir comment varie la tension entre ses bornes en fonction de l'intensité du courant qui la traverse. Comment réaliser cette étude ?

- **Faire** le schéma d'un circuit électrique comportant une pile, une résistance et un ampèremètre en série.
- **Ajouter** sur le schéma un voltmètre pour mesurer la tension aux bornes de la résistance

→ **Comment varie la tension aux bornes d'une résistance lorsque l'intensité du courant qui traverse la résistance augmente ?**

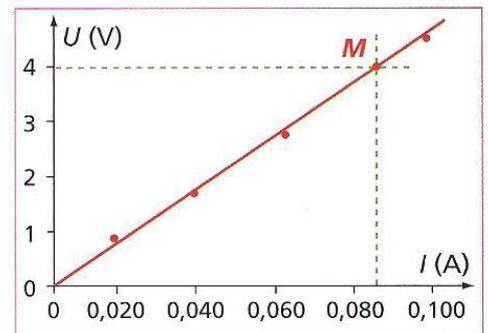
‣ **Observer :**

Si on trace le **graphique** où figure **l'intensité I** du courant traversant la résistance en **abscisse** et la **tension U** aux bornes de celui-ci en **ordonnées**, on obtient le graphique du doc 2.

‣ **Interpréter :**

Comment est la courbe obtenue ? Quelle relation mathématique existe-t-il donc entre U et I ?

.....La courbe qui représente la tension U en fonction de I est une droite qui passe par zéro donc U et I sont PROPORTIONNELLES.....



Doc 2 La caractéristique d'un dipôle ohmique est une droite. Au point M correspond un couple (I, U) du tableau de mesures : I = 0,086 A et U = 4 V.

$$R = \frac{U}{I} ; R = \frac{4}{0,086} = 47 \Omega.$$

⇒ **Conclusion :**

La tension U aux bornes d'une résistance R est proportionnelle à l'intensité I qui la traverse.

La loi d'Ohm s'écrit :

$$\mathbf{U = R \times I}$$

Avec

U = tension aux bornes de la résistance en volt V

R = valeur de la résistance en ohm Ω

I = intensité du courant qui traverse la résistance en ampère A

Donc si $U = R \times I$

alors $R = U : I$

et $I = U : R$

