


1°) Présentation des résistances :

① Rappel :

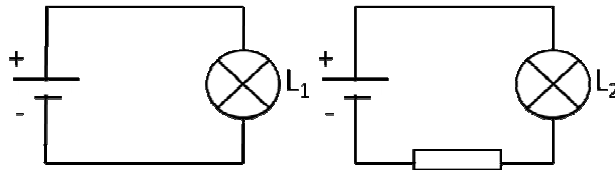
Les résistances sont des dipôles.

Elles ont pour symbole : 

On rencontre les résistances dans la plupart des circuits électroniques (ordinateurs, télévision).

② Influence des résistances dans un circuit :

Expérience :



La lampe L_1 brille plus que la lampe L_2

Conclusion :

L'ajout d'une résistance en série dans un circuit permet de limiter l'intensité du courant dans ce circuit. Plus la résistance d'un circuit est grande, plus l'intensité du courant est faible.

③ Grandeur caractéristique d'une résistance :

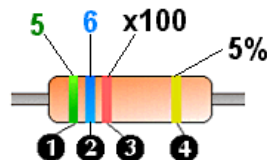
Chaque résistance est donc caractérisée par une valeur notée **R** et exprimée en **ohm (Ω)**.

Exemples :

$R = 4 \Omega$ $R = 1,5 \text{ k}\Omega$

Une résistance peut aussi être appelée **conducteur ohmique**.

Pour connaître la valeur de la résistance d'un conducteur ohmique, les fabricants placent des anneaux colorés. Tout d'abord il faut placer la résistance devant soi comme l'indique le schéma ci-dessous avec les 3 anneaux colorés à gauche.



• **Anneaux 1 et 2:** Les deux premiers anneaux indiquent les deux premiers chiffres de la valeur de la résistance.

Pour notre exemple :

anneau vert $\rightarrow 5$

anneau bleu $\rightarrow 6$

• **Anneau 3 :** Il indique le nombre de zéros à rajouter.

Anneau rouge $\rightarrow 2$

Pour notre exemple :

On rajoute derrière les premiers chiffres **2 zéro**, ce qui revient aussi à multiplier par 10^2 (ou 100).

La valeur de la résistance est donc $R = 5600 \Omega$

• **Anneau 4 :** C'est une indication du fabricant sur la précision de la valeur de la résistance. Elle est donnée en pourcentage.

Anneau doré \rightarrow précision $\pm 5\%$.

	Couleur	Chiffre	Tolérance
Noir		0	
Marron		1	
Rouge		2	
Orange		3	
Jaune		4	
Vert		5	
Bleu		6	
Violet		7	
Gris		8	
Blanc		9	
Or		-	$\pm 5\%$
Argent		-	$\pm 10\%$

Pour notre exemple :

L'anneau doré indique que cet écart maximal représente de 5% sur la valeur de 5600 Ω trouvée.

On peut donc trouver la valeur de l'écart maximal : $\frac{5 \times 5600}{100} = 280 \Omega$

Cet écart peut être en plus ou en moins par rapport à la valeur donnée par les anneaux.


On peut alors déterminer dans quel intervalle se situe la valeur réelle de la résistance :

$$5600 - 280 < R < 5600 + 280$$

$$5320 \Omega < R < 5880 \Omega$$

④ Mesurer une résistance :

On mesure une tension avec un ohmmètre.

Sa schématisation est : 

On doit d'abord débrancher la résistance du circuit avant de la brancher aux bornes de l'ohmmètre (mesure hors circuit).

Le curseur du multimètre est sur la position Ω et on utilise les bornes : Ω et COM.

2°) Utilisation des résistances :

① Les différents types de résistance :

a- Résistances de protection :

En électronique on utilise des résistances pour protéger les composants (D.E.L.) ne supportant qu'une intensité très faible.

b- Résistances chauffantes :

Les résistances transforment l'énergie électrique reçue en chaleur. On peut donc les utiliser comme appareils de chauffage (Plaques électriques, dégivrage ...).

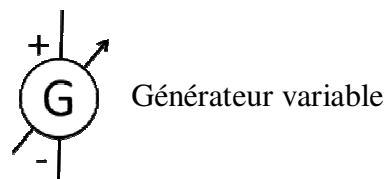
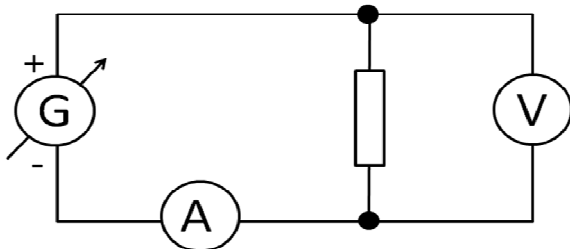
c- Résistances variables :

On appelle ces résistances potentiomètre ou rhéostat.

② Etude expérimentale d'une résistance :

a- Montage :

Il s'agit donc de mesurer la tension U aux bornes de la résistance (d'où l'utilisation du voltmètre) en fonction de l'intensité électrique I qui la traverse (d'où la présence, dans le circuit, de l'ampèremètre).



b- Mesures :

Nous effectuons ces mesures sur deux résistances différentes R_1 et R_2

Faisons varier la tension du générateur. Pour différentes valeurs de la tension fournie par ce générateur, on mesure U et I .

On note les résultats de mesure dans les deux tableaux suivant :

Tableau 1 : Résistance n°1 : $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$

U (V)	0	1	2	3	4	5	6
I (mA)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6

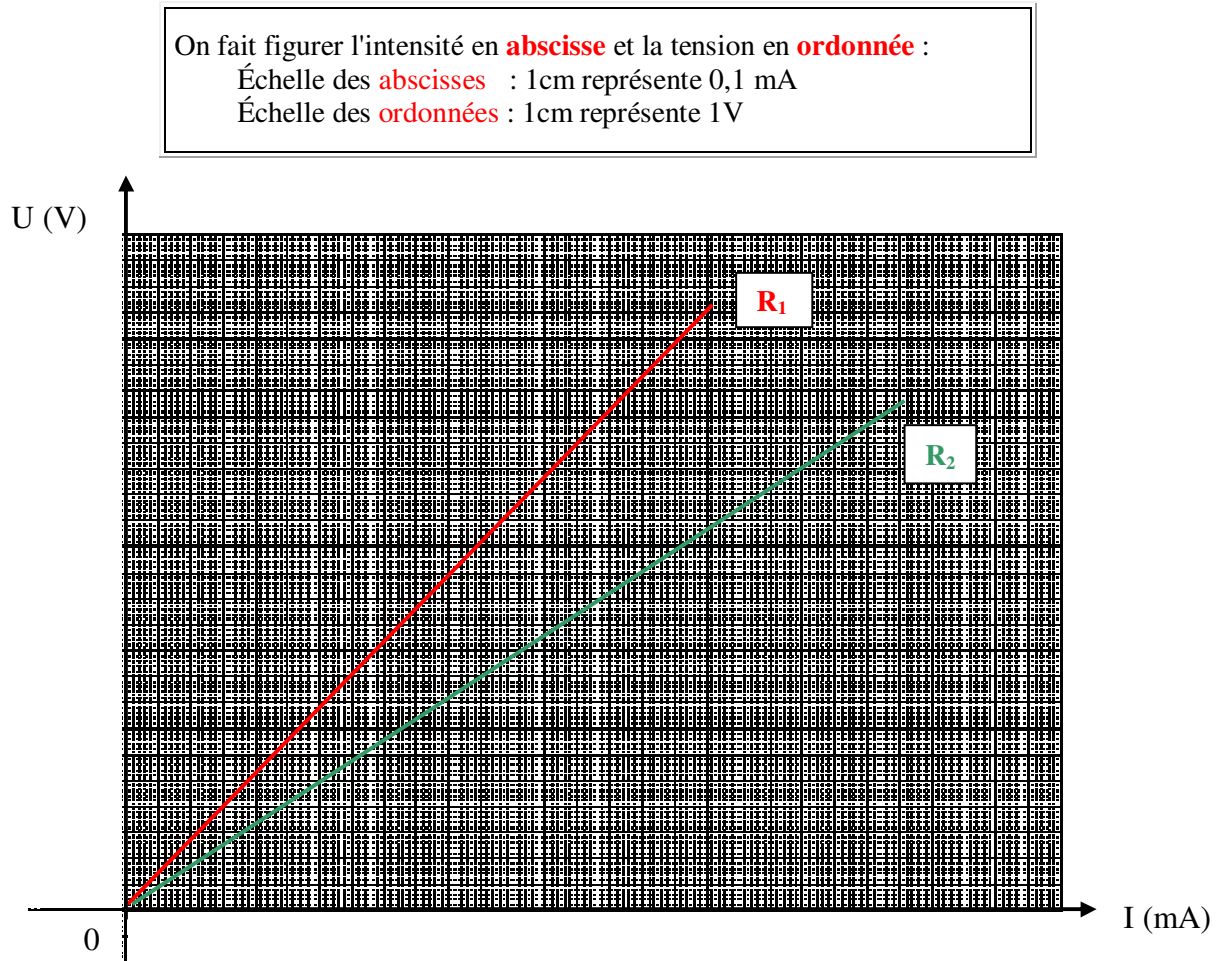
Tableau 2 : Résistance n°2 : $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$

U (V)	0	1	2	3	4	5	6
I (mA)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2

Nous constatons que l'intensité de courant qui traverse la résistance augmente quand la tension à ses bornes augmente.

c- Caractéristique tension-courant :

Une caractéristique, c'est la courbe qui donne les valeurs de la tension aux bornes d'un dipôle en fonction de celle de l'intensité.



Comment tracer correctement une caractéristique :

On place sur le graphique les points correspondant aux divers couples (I,U) du tableau « **résistance n°1** ».

On trace la caractéristique de la **résistance n°1** en **lissant**, c'est-à-dire en ne faisant pas passer votre courbe par tous les points mais en essayant d'obtenir **la courbe la plus régulière possible**.

On fait le même travail pour la **résistance n°2**.

3°) Énoncé de la loi d'Ohm :

① Conclusion de l'étude expérimentale :

On constate que la caractéristique d'une résistance est **une droite croissante** passant par **l'origine du repère**.

On peut en conclure que :

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

Ce qui mathématiquement correspond à :

$U = a \cdot I$ avec **a** coefficient de proportionnalité entre U et I.

On compare **a** à la valeur de **la résistance** mesurée à l'ohmmètre et on constate **$a = R$** .

② Énoncé de la loi d'Ohm :

La tension aux bornes d'une résistance est égale au produit de la valeur de la résistance par l'intensité.

③ Expression mathématique de la loi d'Ohm :

$$U = R \times I...$$

Avec :

U en Volt

R en Ohm

I en Ampère

Pour retrouver facilement les formules permettant de trouver U, I ou R on peut :

➤ Écrire la formule sous cette forme : $\frac{U}{R \times I}$

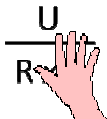
➤ Puis cacher avec la main la grandeur recherchée :

▪ Si on cherche U, on cache U :



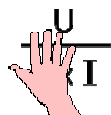
$$\Rightarrow U = R \times I$$

▪ Si on cherche I, on cache I :



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

▪ Si on cherche R, on cache R :



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

Conséquences pratiques :

De cette loi, on peut tirer **quelques enseignements utiles** :

➤ **Pour une valeur donnée de la résistance**, l'intensité du courant augmente si la tension augmente (et inversement).

➤ **Pour une tension donnée** (comme à la maison où elle est de 220 V), si la résistance diminue, l'intensité **augmente**. Comme la résistance du corps humain mouillée est inférieure à celle du corps humain sec, l'intensité qui traversera le corps en cas d'électrocution dans une salle de bain sera beaucoup plus grande et dangereuse.

Remarque :

Si on traçait la caractéristique d'une lampe ou du corps humain, celle-ci ne serait pas une droite ; la relation de proportionnalité entre la tension et l'intensité ne pourrait pas s'appliquer (il existe d'autres relations plus complexes qui permettent de relier la tension, la résistance et l'intensité dans ces cas là). Cependant, les enseignements qui précèdent s'appliquent quand même à la lampe ou au corps humain.