

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Physique — 22/09/2026 04:00 creat by Kalanso App

La loi d'Ohm : comprendre la relation entre tension, courant et résistance

La loi d'Ohm est l'une des lois fondamentales de l'électricité. Elle établit une relation simple entre trois grandeurs essentielles : la tension, le courant et la résistance. Comprendre cette loi est indispensable pour analyser et concevoir des circuits électriques, du simple montage à la maison aux systèmes électroniques les plus complexes.

1. Les grandeurs électriques de base

Avant d'énoncer la loi d'Ohm, il est nécessaire de définir les trois grandeurs qu'elle met en jeu.

- **La tension** (notée U) : elle représente la différence de potentiel électrique entre deux points d'un circuit. Elle s'exprime en volts (V). On peut la voir comme la "pression" qui pousse les électrons à se déplacer.
- **Le courant** (noté I) : c'est le débit de charges électriques qui traverse une section du circuit par unité de temps. Il s'exprime en ampères (A).
- **La résistance** (notée R) : elle caractérise l'opposition au passage du courant. Elle s'exprime en ohms (Ω).

Ces trois grandeurs sont liées par une relation très simple, découverte par le physicien allemand Georg Simon Ohm en 1827.

2. Énoncé de la loi d'Ohm

La loi d'Ohm s'énonce ainsi : La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est égale au produit de sa résistance par l'intensité du courant qui le traverse.

Mathématiquement, cela s'écrit :

$$U = R \times I$$

Où :

- U est la tension en volts (V)
- R est la résistance en ohms (Ω)
- I est l'intensité du courant en ampères (A)

On peut également exprimer cette loi sous deux autres formes, selon la grandeur que l'on cherche :

$$I = U / R$$

$$R = U / I$$

Cette loi n'est valable que pour des conducteurs dits "ohmiques", c'est-à-dire dont la résistance ne dépend pas de la tension appliquée ni de la température (ou peu).

3. Interprétation graphique

Pour un conducteur ohmique, si l'on trace la caractéristique tension-courant (U en fonction de I), on obtient une droite passant par l'origine. La pente de cette droite est égale à la résistance R .

Prenons un exemple : un résistor de $100 \, \Omega$. Si on applique une tension de $5 \, V$, l'intensité du courant sera :

$$I = U / R = 5 / 100 = 0,05 \, A = 50 \, mA$$

Si on double la tension ($10 \, V$), l'intensité double également ($100 \, mA$). La proportionnalité entre U et I est donc respectée.

4. Applications pratiques

La loi d'Ohm est utilisée quotidiennement en électricité et en électronique. Voici quelques exemples concrets.

Exemple 1 : Calcul de la résistance nécessaire

On souhaite alimenter une LED qui supporte une tension de $2 \, V$ et un courant de $20 \, mA$ à partir d'une pile de $9 \, V$. Quelle résistance faut-il mettre en série ?

La tension aux bornes de la résistance sera : $U_R = 9 \, V - 2 \, V = 7 \, V$.

D'après la loi d'Ohm : $R = U_R / I = 7 / 0,02 = 350 \, \Omega$. On choisira une résistance normalisée de $330 \, \Omega$ ou $390 \, \Omega$.

Exemple 2 : Vérification de la puissance dissipée

La loi d'Ohm permet aussi de calculer la puissance dissipée par effet Joule : $P = U \times I$. En combinant avec $U = R \times I$, on obtient $P = R \times I^2$ ou $P = U^2 / R$. Il est important de vérifier que la résistance peut supporter cette puissance sans surchauffer.

Exemple 3 : Mesure de résistance

En mesurant la tension aux bornes d'un résistor et l'intensité qui le traverse, on peut déterminer sa résistance : $R = U / I$. C'est le principe de base de l'ohmmètre.

5. Limites et extensions

La loi d'Ohm n'est pas universelle. Elle ne s'applique pas aux composants non linéaires comme les diodes, les transistors ou les lampes à incandescence (dont la résistance varie avec la température). Pour ces composants, la relation entre U et I n'est pas proportionnelle.

De plus, dans les circuits à courant alternatif, on introduit la notion d'impédance (notée Z) qui généralise la résistance en tenant compte des effets capacitifs et inductifs. La loi d'Ohm devient alors $U = Z \times I$, avec des grandeurs complexes.

Conclusion

La loi d'Ohm est un outil fondamental pour quiconque s'intéresse à l'électricité. Elle permet de comprendre et de calculer les relations entre tension, courant et résistance dans un circuit. Simple dans son énoncé, elle ouvre la porte à des analyses plus complexes et reste indispensable pour le dimensionnement de composants, la sécurité électrique et le dépannage. Maîtriser cette loi, c'est acquérir la clé de voûte de l'électrotechnique et de l'électronique.