

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Physique — 22/09/2026 04:25 creat by Kalanso App

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

En électricité, la loi d'Ohm est fondamentale : elle relie la tension aux bornes d'un conducteur, l'intensité du courant qui le traverse et sa résistance. Formulée par le physicien allemand Georg Simon Ohm en 1827, elle permet de comprendre et de calculer le comportement des circuits électriques. Ce cours présente la loi d'Ohm, ses applications et ses limites.

1. Les grandeurs électriques de base

Avant d'énoncer la loi d'Ohm, il est essentiel de définir les trois grandeurs impliquées :

- **La tension** (ou différence de potentiel) se note U et s'exprime en volts (V). Elle représente la « force » qui pousse les électrons à se déplacer.
- **L'intensité du courant** se note I et s'exprime en ampères (A). Elle mesure le débit de charges électriques à travers une section du conducteur.
- **La résistance** se note R et s'exprime en ohms (Ω). Elle caractérise l'opposition au passage du courant.

Ces trois grandeurs sont liées par une relation simple, valable pour de nombreux conducteurs dits « ohmiques ».

2. Énoncé de la loi d'Ohm

La loi d'Ohm s'écrit :

$$U = R \times I$$

où U est la tension en volts, R la résistance en ohms et I l'intensité en ampères.

On peut également exprimer cette loi sous deux autres formes équivalentes :

- **$I = U / R$** : l'intensité est proportionnelle à la tension et inversement proportionnelle à la résistance.
- **$R = U / I$** : la résistance est le rapport entre la tension et l'intensité.

Cette loi indique que, pour une résistance donnée, la tension et l'intensité sont proportionnelles. Si l'on double la tension, l'intensité double également (à condition que la résistance reste constante).

3. Conducteurs ohmiques et non ohmiques

Un conducteur est dit **ohmique** si sa résistance ne dépend pas de la tension appliquée ni de l'intensité qui le traverse. Dans ce cas, la caractéristique tension-courant (U en fonction de I) est une droite passant par l'origine. La pente de cette droite est égale à la résistance R .

De nombreux composants ne sont pas ohmiques : c'est le cas des diodes, des transistors ou des lampes à incandescence. Pour ces derniers, la résistance varie avec la température, donc avec l'intensité. La loi d'Ohm ne s'applique alors pas directement, ou seulement localement.

4. Applications pratiques

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

- **Calcul de la résistance nécessaire** pour limiter le courant dans une LED. Si l'on dispose d'une source de 9 V et qu'une LED supporte 20 mA sous 2 V, la résistance série doit être $R = (9 - 2) / 0,02 = 350 \Omega$.
- **Détermination de la tension aux bornes d'un composant** connaissant sa résistance et le courant qui le traverse.
- **Vérification de la puissance dissipée** : la puissance $P = U \times I$ peut s'écrire aussi $P = R \times I^2$ ou $P = U^2 / R$, ce qui permet de choisir une résistance de puissance adaptée.

Prenons un exemple concret : un conducteur de résistance 100Ω est parcouru par un courant de 0,5 A. La tension à ses bornes est $U = 100 \times 0,5 = 50$ V. La puissance dissipée est $P = 50 \times 0,5 = 25$ W.

5. Limites et précautions

La loi d'Ohm n'est valable que dans certaines conditions :

- La température doit rester constante (ou du moins, la résistance ne doit pas varier significativement).
- Le conducteur doit être ohmique, c'est-à-dire que sa résistance ne dépend pas de la tension.
- Pour les courants alternatifs, la loi d'Ohm s'applique aux valeurs efficaces, mais il faut tenir compte de l'impédance (combinaison de résistance, inductance et capacité) et non de la seule résistance.

En pratique, il est important de vérifier que le composant fonctionne dans son domaine de linéarité. Par exemple, une résistance de forte puissance peut chauffer et voir sa valeur varier, ce qui fausse les calculs.

Conclusion

La loi d'Ohm est la pierre angulaire de l'électrocinétique. Elle établit une relation simple entre tension, courant et résistance, et permet de dimensionner des circuits, de prévoir des comportements et de diagnostiquer des pannes. Sa maîtrise est indispensable pour tout étudiant en physique ou en électronique. Cependant, il ne faut pas l'appliquer aveuglément : elle n'est valable que pour des conducteurs ohmiques dans des conditions de température stable. Pour les composants non linéaires, d'autres modèles sont nécessaires. En combinant la loi d'Ohm avec les lois de Kirchhoff, on peut analyser des circuits complexes et résoudre de nombreux problèmes pratiques.

Document créé par Kalanso App — 22/09/2026 04:25 — Disponible sur Playstore - App