GUIDE GRATUIT • ÉLECTRONIQUE

La loi d'Ohm expliquée simplement

Tension, courant, résistance :
une seule formule à retenir

• • •

FONDAMENTAUX

MATÉRIEL

PRATIQUE

BLOG DAUTEK

La loi d'Ohm expliquée simplement (avec des exemples concrets)

La seule formule vraiment indispensable pour démarrer en électronique

📖 Chapitre 4/14 | 🗂️ Les fondamentaux | ⏱️ ~5 min de lecture

🎯 Le mot "loi d'Ohm" a parfois un côté intimidant, comme si on rouvrait un vieux manuel de physique. En réalité, il s'agit d'une seule formule très simple, que vous allez utiliser dans la quasi-totalité de vos futurs montages, ne serait-ce que pour calculer la résistance à mettre devant une LED.

⚡ Les trois grandeurs à connaître

✅ **TENSION (U, EN VOLTS)**

- La "pression" qui pousse le courant dans le circuit
- Se mesure entre deux points, en parallèle du composant
- Exemple : 5V pour un microcontrôleur, 1,5V pour une pile

⚠️ **COURANT (I, EN AMPÈRES)**

- Le "débit" d'électrons qui circule réellement
- Se mesure en série, en coupant le circuit
- Exemple : quelques milliampères (mA) pour une LED

La troisième grandeur, la **résistance (R, en ohms)**, est ce qui s'oppose au passage du courant, comme on l'a vu dans le premier chapitre. La loi d'Ohm relie ces trois grandeurs par une formule unique : **U = R × I** (la tension est égale à la résistance multipliée par le courant).

📌 **À retenir :** à partir de cette seule formule, on peut retrouver n'importe laquelle des trois grandeurs si on connaît les deux autres : R = U ÷ I, ou I = U ÷ R.

🔌 L'exemple le plus utile : calculer une résistance pour une LED

C'est de loin le calcul que vous ferez le plus souvent en démarrant. Voici la méthode, étape par étape, avec de vrais chiffres.

Étape	Valeur	Explication
Tension d'alimentation (U)	5 V	Exemple : sortie d'un microcontrôleur
Chute de tension de la LED (Uled)	2 V	Valeur donnée par la fiche technique de la LED (souvent 1,8 à 2,2V pour une LED rouge)
Courant souhaité (I)	0,015 A (15 mA)	Valeur raisonnable, sous le maximum de 20 mA indiqué en général
Résistance nécessaire	≈ 200 Ω	R = (U − Uled) ÷ I = (5 − 2) ÷ 0,015

Dans la pratique, on choisit ensuite la valeur de résistance normalisée la plus proche disponible dans le commerce (220 Ω dans cet exemple), ce qui donne un courant légèrement inférieur à 15 mA : c'est parfaitement suffisant et même plus prudent pour la durée de vie de la LED.

📌 **Retrouver la valeur d'une résistance grâce au code couleur :** les trois premières bandes donnent les deux chiffres significatifs puis un multiplicateur (noir=0, marron=1, rouge=2, orange=3, jaune=4, vert=5, bleu=6, violet=7, gris=8, blanc=9). Ainsi rouge-rouge-marron se lit "2, 2, ×10", soit 220 Ω ; marron-noir-marron se lit "1, 0, ×10", soit 100 Ω. Une quatrième bande, souvent dorée ou argentée, indique la tolérance de précision (±5% ou ±10%).

🧩 Un deuxième exemple : estimer la consommation d'un montage

La loi d'Ohm sert aussi à anticiper l'autonomie d'un projet sur batterie. Si vous connaissez la résistance totale d'un montage et sa tension d'alimentation, vous pouvez estimer le courant consommé, puis croiser cette valeur avec la capacité de votre batterie (en mAh) pour estimer une autonomie approximative. Reprenons l'exemple de la LED : avec 15 mA consommés en continu et une pile 9V de 500 mAh, l'autonomie théorique se calcule ainsi : 500 mAh ÷ 15 mA ≈ 33 heures. C'est une estimation "à vide", sans tenir compte de la baisse de tension progressive de la pile en fin de vie, mais elle donne un ordre de grandeur très utile avant de se lancer dans un projet autonome.

📌 **Une formule complémentaire utile : la puissance.** En multipliant la tension par le courant (P = U × I), on obtient la puissance consommée en watts. Pour notre LED (5V d'alimentation, 15 mA), la puissance totale du montage est de 0,075 W, dont l'essentiel est dissipé par la résistance sous forme de chaleur : c'est ce qui explique pourquoi la puissance maximale indiquée sur une résistance (souvent 0,25 W en électronique amateur) doit toujours être respectée.

💡 **Le saviez-vous ?** La loi d'Ohm porte le nom du physicien allemand Georg Ohm, qui l'a publiée en 1827. Sa découverte a d'abord été accueillie avec scepticisme par la communauté scientifique de l'époque, avant de devenir l'une des lois les plus utilisées de toute l'électricité.

📐 Mon avis : ne cherchez pas à tout retenir par cœur

Inutile de mémoriser la formule sous toutes ses formes : retenez simplement le triangle U-R-I, et le fait qu'en cachant la grandeur recherchée, les deux autres vous indiquent l'opération à faire (multiplication si elles sont côte à côte, division si l'une est au-dessus de l'autre). Avec de la pratique, le calcul de résistance pour une LED deviendra un réflexe en quelques secondes.

✏️ **Petit défi :** une LED bleue a une chute de tension de 3,2V. Alimentée en 5V avec un courant souhaité de 15 mA, quelle résistance faut-il utiliser ?

📥 GUIDE GRATUIT

Gardez la formule sous la main

La version PDF reprend le triangle U-R-I et les deux exemples de calcul détaillés.

🛠 Questions fréquentes

1 Faut-il être bon en maths pour utiliser la loi d'Ohm ?

Non, une simple multiplication ou division suffit : c'est un calcul de niveau collège.

2 La loi d'Ohm s'applique-t-elle à tous les composants ?

Elle s'applique parfaitement aux résistances (composants dits "ohmiques"). D'autres composants comme les diodes ont un comportement plus complexe, mais la logique de base reste un bon point de départ.

3 Que faire si je n'ai pas la fiche technique d'un composant ?

Pour une LED, une chute de tension moyenne de 2V (rouge/jaune) à 3,2V (bleu/blanc) est une bonne estimation de départ en l'absence d'autre information.

4 Pourquoi une résistance peut-elle chauffer, même en respectant la loi d'Ohm ?

Toute résistance dissipe de la puissance sous forme de chaleur ($P = R \times I^2$) : si le courant est plus élevé que prévu, cette puissance dépasse vite la limite physique du composant (souvent 0,25W), d'où l'importance de vérifier aussi ce critère, pas seulement la valeur en ohms.

Et maintenant ?

Vous savez maintenant calculer une résistance de protection les yeux fermés. Il est temps de mettre tout cela en pratique en apprenant à lire un schéma électronique, pour comprendre enfin ce que représentent tous ces symboles.

© Blog Dautek — blog.dautek.fr — Guide gratuit à usage personnel, non destiné à la revente.