

Fiche

Pourquoi le passage du courant dans un conducteur produit-il un échauffement, d'où provient cette énergie ? Quelles conséquences et applications découlent de ce phénomène ?

Réponse : l'énergie électrique est transformée en chaleur. De nombreux appareils courants utilisent cette propriété. Dans certains cas, cet effet peut être gênant.

I. Nature du phénomène

- Cette manifestation thermique est appelée « effet Joule » du nom du physicien anglais qui l'a étudiée au cours de la seconde moitié du XIX^e siècle.
- Cet effet thermique se produit lors du passage du courant dans tous les matériaux conducteurs du fait de leur résistance. Tous les appareils électriques parcourus par un courant produisent un dégagement de chaleur.

II. Avantages

1. Chauffage

- Certains appareils transforment intégralement l'énergie électrique en chaleur.
- Ils sont uniquement résistifs.
- La chaleur dégagée augmente avec la résistance électrique de l'appareil et la valeur de l'intensité du courant qui le traverse.
- Il existe de nombreuses applications : radiateurs électriques, plaques chauffantes, chauffe-eau électrique, fer à repasser... L'énergie électrique est fournie par le secteur, elle est transformée par effet Joule en chaleur.

2. Éclairage

- Les ampoules à incandescence transforment l'énergie électrique en chaleur et en lumière.
- Lorsque le courant traverse le filament métallique en tungstène de l'ampoule, la température du filament augmente par effet Joule, il devient incandescent et émet de la lumière par rayonnement. Les lampes à incandescence contiennent un gaz inerte, sinon le filament brûlerait.

3. Protection d'une installation

- Les fusibles sont des conducteurs qui fondent dès qu'ils sont traversés par un courant dont l'intensité dépasse une certaine valeur.
- En choisissant les fusibles de résistance convenable, on pourra ainsi protéger un circuit ou un appareil. Sur chaque fusible, il est indiqué la valeur limite de l'intensité qu'il supporte, si cette valeur est dépassée, la chaleur dégagée entraîne la fusion, le courant est interrompu dans le circuit et la protection des appareils est assurée.

III. Les inconvénients de l'effet Joule

1. Les moteurs

- Les moteurs sont constitués de bobinages métalliques qui possèdent une certaine résistance : lorsqu'ils sont parcourus par un courant, ils s'échauffent.
- L'énergie électrique qu'ils consomment est donc transformée non seulement en travail mécanique pour les faire tourner mais aussi en chaleur.
- Un moteur qui chauffe trop peut être détérioré.
- Des dispositifs permettent de dissiper la chaleur dégagée afin de protéger les appareils d'une surchauffe.
- Un moteur transforme l'énergie électrique en travail mécanique et en chaleur.

2. Le transport de l'électricité

- Les lignes électriques qui transportent le courant sont des conducteurs métalliques. Le dégagement de chaleur, produit du fait de leur résistance, constitue une perte pour la compagnie distributrice du courant. C'est ce qu'on appelle des **pertes en lignes**.

Conclusion

Le passage du courant électrique dans tout conducteur s'accompagne d'un dégagement de chaleur, utile ou indésirable, ce phénomène est appelé « effet Joule ».

© 2000-2024, rue des écoles