

Vérification des unités :



À RETENIR

MODÈLES

- La **seconde loi d'Ohm** relie la **tension U** aux bornes d'un conducteur ohmique au **courant I** qui le traverse et à sa **résistance R** telle que : $U = R \times I$.

Vérification des unités :

- La **puissance P** dissipée par un dipôle est le produit de la **tension U** à ses bornes et de l'**intensité I** qui le traverse telle que : $P = U \times I$.

Vérification des unités :

- On appelle **effet Joule** la **puissance P** dissipée sous forme de chaleur par un conducteur ohmique de **résistance R** et traversé par une **intensité I** telle que : $P = R \times I^2$.

- Les câbles électriques utilisés sont des **conducteurs ohmiques** qui présentent une **résistance R** qui se calcule selon la première loi d'Ohm. En se rappelant de la seconde loi d'Ohm et de la puissance dissipée par un dipôle, on retrouve les pertes de puissance par effet joule. Ces pertes ont lieu sous forme de chaleur dissipée. Afin de les minimiser, on réduit le courant qui circule dans les lignes. C'est la raison de l'utilisation d'une très haute tension pour le transport d'une puissance donnée.

- Le réseau de lignes électriques doit être optimisé afin de minimiser les pertes et de mettre en relation les centrales de production et les utilisateurs. Ce réseau se modélise mathématiquement sous la forme de **graphes** orientés dont les sources sont les centrales électriques, les cibles sont les utilisateurs et les nœuds sont les interconnexions entre les lignes. Dans ce modèle, l'objectif est de minimiser les pertes par effet Joule.

- Une première solution consiste à relier les sources, les nœuds et les cibles par un **réseau optimal** dans lequel la résistance et les coûts de construction sont réduits. La construction de ce réseau optimal s'appuie sur des algorithmes.

MÉTHODES

- Dans un réseau construit de façon optimale, la minimisation des pertes par effet Joule répond à différentes contraintes.

- Chacune des centrales ne peut délivrer plus qu'un courant donné, car la puissance de production des centrales est limitée.

- D'après la loi des nœuds, l'intensité totale entrant dans un nœud intermédiaire est égale à l'intensité totale qui en sort.

- L'intensité totale arrivant à chaque cible est imposée par l'intensité utilisée par la cible. En d'autres termes, il faut que l'intensité produite par les sources soit égale à l'intensité utilisée par les cibles du réseau.

Ce problème d'optimisation complexe est résolu par des méthodes numériques.

CONNAISSANCES

- Le transport de l'énergie électrique est assuré par un maillage de lignes électriques sur le territoire. Celles-ci sont à basse tension pour l'acheminement final de l'électricité auprès des consommateurs, et à haute tension ou très haute tension à proximité des sources d'électricité ou pour le transport à longue distance.

- Dans la réalité, le réseau électrique se présente sous forme de maillage et non sous forme de graphes. Cela signifie que les nœuds sont reliés par plusieurs arcs. On dit que le réseau est redondant. L'avantage du maillage est de permettre d'avoir un réseau dit « résilient ». La redondance du réseau permet de continuer à fournir de l'électricité aux cibles même en cas de problèmes sur une ligne électrique.

EXERCICES p. 136-140

Réponses :