Électricité : Transfert d’énergie électrique

Prérequis

Avant d’aborder ce chapitre, il est important de maîtriser les notions suivantes :

- Notion de tension électrique (U) et d’intensité du courant électrique (I)
- Loi d’Ohm (U = R.I)
- Connaître les unités du système international (Volt, Ampère, Ohm, Seconde, Joule)

Ce cours se situe généralement après l’introduction aux circuits électriques et avant l’étude des dipôles passifs et actifs en Première Générale.

1. Transfert d’énergie électrique

1.1. Puissance électrique

La **puissance électrique** est la quantité d’énergie électrique transférée par unité de temps. Elle caractérise la rapidité avec laquelle l’énergie électrique est convertie en une autre forme d’énergie (chaleur, lumière, énergie mécanique, etc.) ou transférée. Son unité est le **Watt (W)**.

- **Formule générale :** La puissance électrique P (en W) reçue ou fournie par un dipôle est donnée par la relation :

P = U . I

où U est la tension (en V) aux bornes du dipôle et I est l’intensité du courant (en A) qui le traverse.

Exemple : Une lampe alimentée sous une tension de 230 V est traversée par un courant de 0,2 A. La puissance électrique consommée par la lampe est P = 230 V * 0,2 A = 46 W.

Question : Comment interprétez-vous une puissance électrique plus élevée en termes de transfert d’énergie ?

1.2. Convention générateur et convention récepteur

Il est crucial de définir un signe pour la puissance. Pour cela, on utilise les conventions suivantes :

- **Convention récepteur :** Un dipôle est en convention récepteur si le courant entre par la borne où la tension est positive. Dans ce cas, la puissance électrique est considérée comme *positive* (P > 0). Le dipôle reçoit de l’énergie électrique et la convertit en une autre forme d’énergie. Exemple : une résistance, une lampe, un moteur.
- Dans ce cas, la flèche représentant le courant et la flèche représentant la tension sont de sens opposés.
- **Convention générateur :** Un dipôle est en convention générateur si le courant sort par la

borne où la tension est positive. Dans ce cas, la puissance électrique est considérée comme *négative* (P < 0). Le dipôle fournit de l'énergie électrique au circuit. Exemple : une pile, un générateur de tension.
- Dans ce cas, la flèche représentant le courant et la flèche représentant la tension sont de même sens.

Important : Le choix de la convention est essentiel pour déterminer si un dipôle consomme (récepteur) ou fournit (générateur) de l'énergie électrique.

Question : Pourquoi est-il important de respecter les conventions lors de l'analyse d'un circuit électrique ?

1.3. Energie électrique

L'**énergie électrique** est la capacité d'un système à effectuer un travail grâce au mouvement des charges électriques. Elle est le produit de la puissance électrique par le temps pendant lequel cette puissance est utilisée. Son unité est le **Joule (J)**, mais on utilise souvent le **wattheure (Wh)** ou le **kilowattheure (kWh)**.

- **Formule générale :** L'énergie électrique E (en J) transférée pendant une durée Δt (en s) par un dipôle de puissance P (en W) est donnée par la relation :

E = P . Δt

Si la puissance n'est pas constante au cours du temps, on utilisera l'expression :

E = ∫P(t) dt (intégrale de P(t) par rapport au temps). Ce point ne sera pas étudié au niveau de la première générale.

Conversion : 1 Wh = 3600 J et 1 kWh = 3,6 x 10^6 J

Exemple : Une télévision de puissance 100 W fonctionne pendant 2 heures. L'énergie électrique consommée est E = 100 W * 2 h = 200 Wh = 0,2 kWh.

Question : Comment réduire sa consommation d'énergie électrique à la maison ?

Résumé

- **Puissance électrique (P) :** Quantité d'énergie électrique transférée par unité de temps. Unité : Watt (W). Formule : **P = U . I**
- **Convention récepteur :** Le dipôle reçoit de l'énergie électrique (P > 0). Flèches de U et I de sens opposés.
- **Convention générateur :** Le dipôle fournit de l'énergie électrique (P < 0). Flèches de U et I de même sens.
- **Energie électrique (E) :** Capacité d'un système à effectuer un travail grâce à l'électricité. Unité : Joule (J) ou wattheure (Wh). Formule : **E = P . Δt**

Évaluation QCM

[Q] Quelle est l'unité de la puissance électrique dans le système international d'unités ?

[R_C] Le Watt (W)

[R] Le Volt (V)

[R] L'Ampère (A)

[EXP] La puissance électrique se mesure en Watts.

[Q] Un dipôle est en convention récepteur lorsque :

[R_C] Le courant entre par la borne positive et la puissance est positive.

[R] Le courant sort par la borne positive et la puissance est positive.

[R] Le courant entre par la borne positive et la puissance est négative.

[EXP] En convention récepteur, le dipôle consomme de l'énergie, donc la puissance est positive.

[Q] Si un radiateur de 2000 W fonctionne pendant 30 minutes, quelle est l'énergie électrique consommée en Wh ?

[R_C] 1000 Wh

[R] 60000 Wh

[R] 66,7 Wh

[EXP] $E = P.\Delta t = 2000\ W * 0,5\ h = 1000\ Wh$

[Q] Si un dipôle fournit de l'énergie électrique, il est en convention :

[R_C] Générateur

[R] Récepteur

[R] Les deux

[EXP] Un dipôle qui fournit de l'énergie est un générateur.

[Q] Quelle est la relation entre le wattheure (Wh) et le Joule (J) ?

[R_C] 1 Wh = 3600 J

[R] 1 Wh = 60 J

[R] 1 Wh = 1 J

[EXP] 1 Wh correspond à une puissance de 1 Watt pendant 1 heure, soit 3600 secondes.

[Q] Une pile de 1,5 V alimente une résistance de 10 ohms. Calculer l'intensité du courant électrique.

[R_C] 0,15 A

[R] 15 A

[R] 150 A

[EXP] On applique la loi d'Ohm : U = R.I donc I = U/R = 1,5 / 10 = 0,15 A

[Q] Dans l'expression P = U . I, que représente la grandeur U ?

[R_C] La tension électrique

[R] L'intensité électrique

[R] La résistance électrique

[EXP] U représente la tension électrique (en Volts).

[Q] Si la puissance électrique est négative, cela signifie que :

[R_C] Le dipôle fournit de l'énergie.

[R] Le dipôle consomme de l'énergie.

[R] Le dipôle est un isolant.

[EXP] Une puissance négative signifie que le dipôle est un générateur et qu'il fournit de l'énergie au circuit.

[Q] Un appareil consomme 0,5 kWh en 2 heures. Quelle est sa puissance en Watts ?

[R_C] 250 W

[R] 1000 W

[R] 4 W

[EXP] P = E / Δt = 0,5 kWh / 2 h = 0,25 kW = 250 W

[Q] Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à un récepteur électrique ?

[R_C] Une lampe

[R] Une pile

[R] Un panneau solaire

[EXP] Une lampe convertit l'énergie électrique en lumière, c'est un récepteur.

From:
https://www.wikiprof.fr/ - **wikiprof.fr**

Permanent link:
https://www.wikiprof.fr/doku.php?id=start&rev=1749437152

Last update: **2025/06/09 04:45**