

La puissance électrique

I. Définition de la puissance électrique

• Dans un circuit électrique, certains dipôles libèrent de l'énergie alors que d'autres la reçoivent. Pour quantifier cette énergie, on définit la puissance électrique P : c'est l'énergie reçue ou cédée par un dipôle par unité de temps. La puissance s'exprime en watt (W).

• Plus la puissance fournie à un dipôle récepteur est grande, plus le fonctionnement de ce dipôle est efficace. Exemple : si on fournit 5 W à une lampe, elle brillera davantage que si on lui fournit 4 W.

II. Lien entre puissance, intensité et tension

• La puissance électrique échangée par un dipôle, l'intensité qui le traverse et la tension à ses bornes sont liées par la relation : $P = U \times I$.

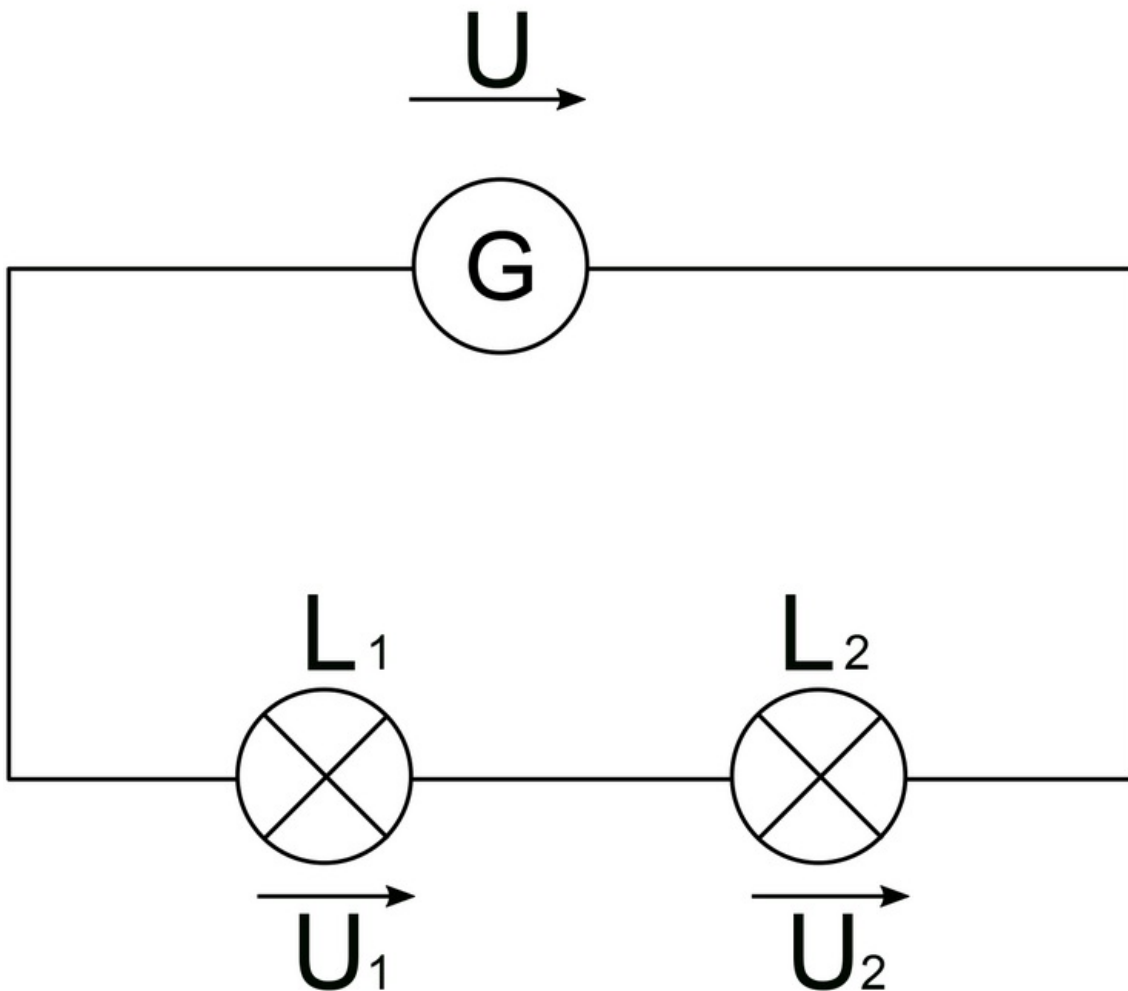
P = puissance en watt (W).

U = tension en volt (V).

I = intensité en ampère (A).

• D'après la loi d'Ohm, on peut écrire les équivalences : $P = R \times I^2$ et $P = \frac{U^2}{R}$

Exemple : comparaison de la luminosité des lampes dans deux cas de figure

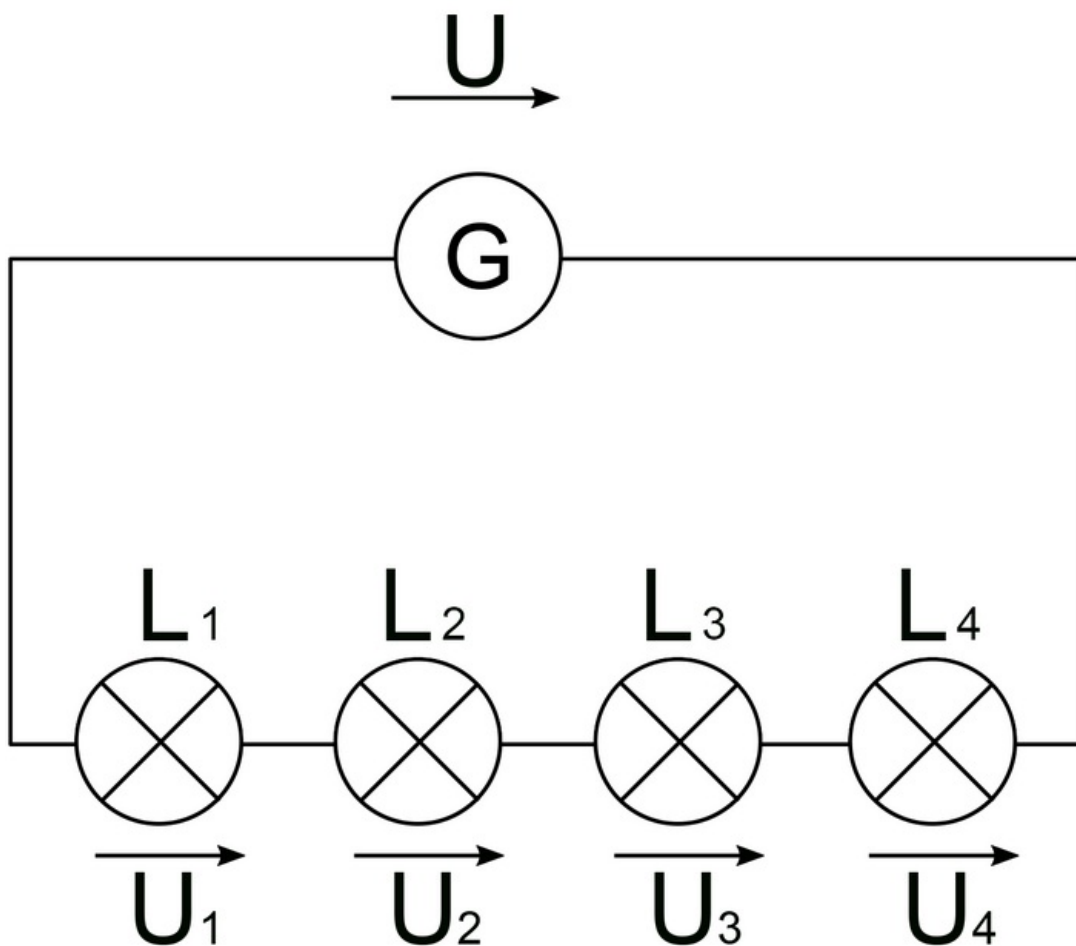


$$U = U_1 + U_2$$

Si les lampes sont toutes identiques :

$$U_1 = U_2 = \frac{U}{2}$$

Les lampes brillent bien.



$$U = U_1 + U_2 + U_3 + U_4$$

Si les lampes sont toutes identiques :

$$U_1 = U_2 = U_3 = U_4 = \frac{U}{4}$$

Les lampes brillent peu.

- On remarque que les lampes brillent moins lorsque le nombre de dipôles du circuit augmente. D'après la loi d'unicité des intensités, les lampes sont toutes traversées par la même intensité I . Mais d'après la loi d'additivité des tensions, les dipôles doivent se « partager » la tension fournie par le générateur. Par conséquent, la puissance $P = U \times I$ disponible pour chaque dipôle sera d'autant plus faible que le nombre de dipôles sera élevé.

III. Lien entre puissance, énergie et temps

- La puissance électrique est égale à l'énergie électrique échangée (reçue ou cédée) par un dipôle par unité de temps : $P = \frac{E}{t}$

P = puissance en watt (W).

E = énergie en joule (J).

t = temps en seconde (s).

- On peut écrire l'équivalence :

$E = P \times t$: l'énergie reçue (ou cédée) par un dipôle dépend de la puissance consommée (ou créée) par ce dipôle et de la durée de fonctionnement du dipôle. Exemple : on fait fonctionner pendant 15 minutes (soit 900 secondes) un sèche-cheveux de puissance 2 200 W. L'appareil va consommer l'énergie $E = P \times t = 2200 \times 900 \approx 2 \times 10^6$ J.

- Remarque : dans la vie courante, on parle de l'énergie électrique en termes de **kilowattheure (kWh)**. C'est l'énergie consommée par un appareil de puissance 1 kW (1 000 W) pendant 1 h (3 600 s), soit $E = 3,6 \times 10^6$ J = 3,6 MJ (mégajoules).