

II. Puissance et énergie.

1 puissance électrique

Définition : Un dipôle récepteur alimenté sous une tension U (V) et parcouru par un courant d'intensité I (A) reçoit une puissance :

$$P = U \cdot I$$

$$\text{ou } P = U \times I$$

avec P en watts (W)

Exemple 1 : voir tableau des mesures faites en travaux pratiques. Compléter la dernière colonne.

Exemple 2 : Soit un radiateur électrique. Il est alimenté sous une tension $U = 240$ V. Il est parcouru par un courant $I = 4,5$ A.

1. Calculer sa résistance.

Solution littérale (formule)

$$R = \frac{U}{I}$$

Application numérique (ce que dit la calculatrice)

$$R = \frac{240}{4,5} = 53,333... \Omega$$

Résultat arrondi

$$R = 53 \Omega$$

2. Quelle puissance électrique reçoit-il?

Solution littérale (formule)

$$P = U \times I$$

Application numérique (ce que dit la calculatrice)

$$P = P = 240 \times 4,5 = 1080 \text{ W}$$

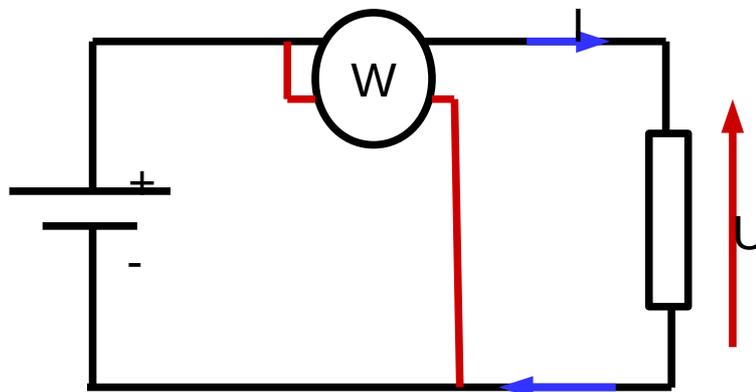
Résultat arrondi

$$P = 1,1 \text{ kW}$$

Remarque : Pour ce genre d'appareil, le rendement est proche de 100 %, c'est à dire qu'il donne à peut près autant de puissance thermique qu'il reçoit de puissance électrique.

La puissance électrique se mesure avec un wattmètre. Cet appareil doit pouvoir mesurer simultanément la tension U et l'intensité du courant I .

Schéma :



2 Énergie électrique.

Définition : Si un appareil reçoit une puissance électrique P (W), pendant un temps t (s), alors il aura consommé une énergie électrique

$$E = P \times t$$

Avec E en joules (J), unité inspirée par le nom de James Prescott Joule (1818 – 1889).

Donc on peut avoir aussi $P = \frac{E}{t}$ (si $t \neq 0$ s).

À rapprocher de $v = \frac{d}{t}$ (v : vitesse en m/s ; d : distance en m ; t : temps en s)

On voit que la puissance est une grandeur instantanée. C'est la quantité d'énergie qui entre ou sort d'un appareil, ou le débit d'énergie.

Tandis que l'énergie peut s'accumuler, se mettre en réserve.

Application : Le radiateur cité plus haut fonctionne pendant $t = 3$ min. Quelle énergie a-t-il reçu ?

Solution littérale (formule)

$$E = P \cdot t$$

Application numérique (ce que dit la calculatrice)

$$E = 1100 \cdot 180 = 198\,000 \text{ J}$$

Résultat arrondi

$$E = 198 \text{ kJ}$$

Même question si le temps t est égal à 1 heure.

$$t = 1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$$

Application numérique (ce que dit la calculatrice)

$$E = 1100 \cdot 3600 = 3\,960\,000 \text{ J}$$

Résultat arrondi

$$E = 4,0 \text{ MJ}$$

Conclusion : le joule est une petite unité d'énergie.

3 Autres formes d'énergie.

3.a L'énergie potentielle chimique

Exemples : pile, accumulateur.

3.b L'énergie potentielle mécanique.

Monter un poids

Mettre de l'énergie en réserve dans un ressort.

(arc, arbalète, ressort à boudin, suspension d'une voiture, ...)

3.c L'énergie cinétique

Définition : C'est l'énergie transportée par un objet en mouvement

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Exemples : énergie libérée lors d'un choc tel qu'un accident de voiture, lors du rebond d'une balle ou d'une pelote, etc.

Application 0 : Pelote basque

La balle jouée au petit chistera à une masse $m = 110 \text{ g}$ et peut atteindre une vitesse $V = 120 \text{ km/h}$
Calculez son énergie cinétique.

Application1 : distance de freinage en fonction de la vitesse

Une voiture a une masse, passagers compris de $1,4 \text{ t}$. Quand elle freine son énergie cinétique est dissipé dans les freins sous forme de _____.

La distance de freinage dépend de cette énergie cinétique.

Remplir le tableau.

Vitesse (km/h)	50	90	100	110	130
Vitesse (m/s)					
Ec en (J)					

Application 2 : obus de char

Le canon du char Leclerc tire un obus flèche en tungstène d'une masse $m = 20,5 \text{ kg}$ avec une vitesse $v = 1\,700 \text{ m/s}$

Calculez son énergie cinétique.

4 Définition générale de l'énergie.

L'énergie est du changement en réserve.

L'énergie permet de modifier :

la forme d'un objet

sa vitesse (accélérer, freiner, changer de direction)

Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques : *utiliser les résultats de T.P., utiliser les lois et formules pour connaître des ordres de grandeur*

S'approprier des outils et des méthodes : *Mettre en évidence la solution littérale, arrondir un résultat.*

L'énergie et ses conversions

Conservation de l'énergie : *rendement du radiateur électrique.*

Circuits électriques simples et lois de l'électricité