

BILAN

COMPÉTENCE Travailler en autonomie

1 La puissance électrique

- Un appareil qui convertit une énergie E en une durée t , possède une puissance $P = \frac{E}{t}$.
- L'unité de la puissance est le watt (W) qui est équivalent à un joule par seconde (J/s).

2 Relation entre puissance électrique, tension et intensité

- La puissance P d'un appareil électrique est proportionnelle à l'intensité du courant électrique qui le traverse et à la tension U qui existe entre ses bornes.
- La puissance électrique se calcule avec la relation : $P = U \cdot I$ avec P en watts, U en volts et I en ampères.

3 Protection des installations et abonnement EDF

- Les appareils d'une installation électrique domestique sont associés en dérivation. Plus on en utilise, plus l'intensité du courant qui parcourt l'installation est importante.
- Dans une installation électrique, une surintensité provoque une surchauffe par effet Joule, ce qui peut entraîner un incendie.
- Il existe plusieurs systèmes capables de couper le courant dans la maison :
 - les disjoncteurs divisionnaires et les fusibles qui protègent localement l'installation contre une surintensité;
 - un disjoncteur de branchement, qui limite la puissance utilisée par l'abonné à la valeur souscrite lors de l'abonnement.

4 Unités d'énergie et puissance

- Parler de « consommation d'énergie des appareils électriques » est un abus de langage. En fonctionnement, ils convertissent l'énergie reçue en une ou plusieurs autres formes d'énergie dont une au moins est utile.
- En plus des unités du Système International, il est parfois pratique d'utiliser le kilowattheure (kWh) pour l'énergie. P alors exprimée en kilowatts (kW) et t en heures (h).
 $1 \text{ kWh} = 1 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h} = 1\,000 \text{ W} \cdot 3\,600 \text{ s} = 3\,600\,000 \text{ J}$.

L'essentiel !

La puissance P d'un appareil électrique est égale à l'énergie E qu'il convertit, divisée par la durée t de cette conversion : $P = \frac{E}{t}$.

La puissance P d'un appareil électrique est égale au produit de la tension U entre ses bornes par l'intensité I du courant qui le traverse : $P = U \cdot I$.

Les installations électriques sont protégées des surintensités par les fusibles et les disjoncteurs.

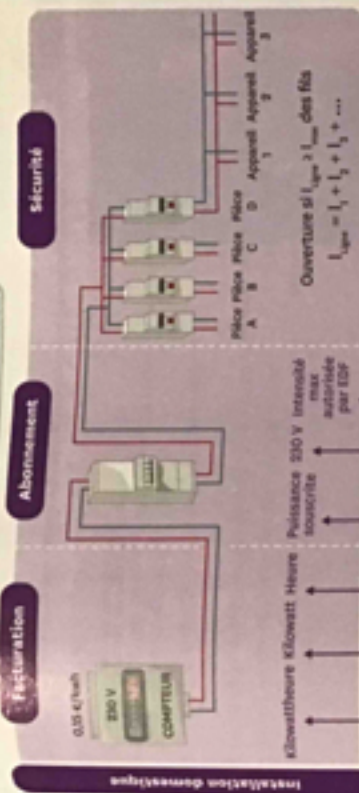
Tous les appareils n'ont pas la même capacité à convertir l'énergie reçue en énergie utile. L'efficacité énergétique est un défi industriel majeur.

Mots-clés

Un disjoncteur ; bilan.

La puissance ; bilan.

Je retiens par l'image



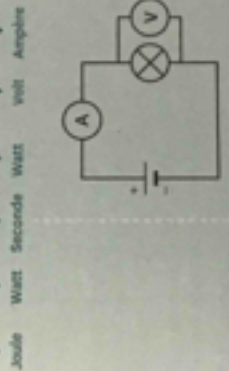
Facturation

Abonnement

Sécurité

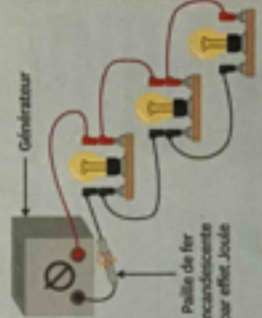
Kilowattheure Kilowatt Heure
 Puissance 230 V Intensité max autorisée par EDF

$$E = P \times t \quad P = U \times I$$



Laboratoire

Ouverture si $I_{\text{câble}} > I_{\text{max}}$ des fils
 $I_{\text{câble}} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$
Effet Joule et additivité des intensités en dérivation



Ce que je dois savoir faire

- ✓ Calculer l'énergie liée au fonctionnement d'un appareil électrique dans une situation de la vie courante.
- ✓ Proposer le montage qui permet de déterminer en laboratoire la puissance d'un appareil électrique.
- ✓ Utiliser la relation entre la tension, l'intensité et la puissance.
- ✓ Identifier le disjoncteur de brachement, les disjoncteurs divisionnaires et les fusibles.
- ✓ Relier les lois de l'électricité aux équipements de sécurité dans ce domaine.
- ✓ Utiliser la formule qui relie la puissance, la durée et l'énergie, pour mener à bien un calcul.
- ✓ Passer des unités internationales de puissance et d'énergie à l'unité commerciale, le kWh.

Activités

- 1
- 2
- 2
- 3
- 3
- 4
- 4

Exercices

- 16-21
- 3-18-19
- 22-25-26
- 5
- 23
- 9-17-22-29
- 12-13-28

Je me teste

Je sais

1. L'unité de la puissance électrique est :

1. le volt.
2. l'ampère.
3. le watt.
4. le joule.

On peut exprimer une énergie électrique en :

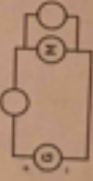
1. watts.
2. joules.
3. kilowatts.
4. kilowattheures.

2. Un appareil électrique :

1. produit de l'énergie électrique.
2. consomme de l'énergie électrique.
3. convertit de l'énergie électrique.

3. Puissance d'un moteur électrique.

1. Reproduit et complète le schéma, en plaçant les appareils de mesure nécessaires pour déterminer la puissance du moteur.

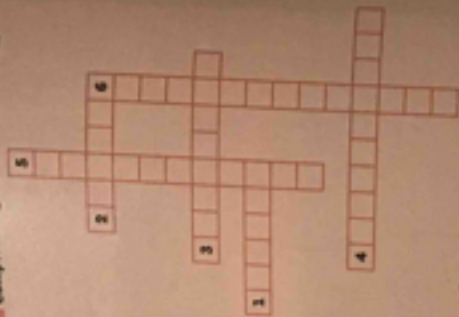


4. Grandeurs et unités électriques.

1. Relier les grandeurs à leur(s) unité(s).

- | | | |
|-----------|---|---------------|
| Tension | • | Ampère |
| Intensité | • | Kilowattheure |
| Puissance | • | Joule |
| Énergie | • | Watt |
| | • | Volt |

2. Complète la grille de mots-croisés.



Horizontal :

1. Unité officielle de l'énergie.
2. Unité officielle de la puissance.
3. Elle est convertie par les appareils électriques.

Vertical :

4. Elle détermine la capacité de l'appareil à convertir de l'énergie.
5. Disjoncteur installé par EDF selon l'abonnement choisi.
6. Disjoncteur installé par l'électricien pour protéger les lignes électriques de la maison contre les incendies.

Je sais faire

5. Pour déterminer la puissance d'un appareil, en doit mesurer :

1. sa tension et son intensité.
2. seulement sa tension.
3. son intensité et son temps d'utilisation.
4. seulement son intensité.

6. Pour déterminer l'énergie électrique convertie par un appareil, on doit mesurer :

1. sa résistance et sa durée d'utilisation.
2. sa tension et sa durée d'utilisation.
3. son intensité et sa tension.
4. son intensité, sa tension et sa durée d'utilisation.

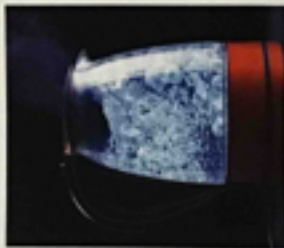
■ COMPÉTENCE Pratiquer le calcul numérique et le calcul littéral

Exercice corrigé

1. Fonde d'une bouilloire électrique.

Sur une bouilloire électrique, on trouve une plaque signalétique qui porte les indications suivantes : 1 300 W, 230 V.

1. Calcule l'intensité qui traverse la résistance chauffante de la bouilloire.
2. De quel fusible de protection est-elle équipée : 1 A, 6 A, 10 A ?
3. Il faut environ 1 minute pour faire chauffer l'eau. Calcule en J puis en kWh l'énergie qu'elle convertit.



Étapes de la méthode

1. Pour déterminer une intensité, il faut reformuler la relation $P = U \times I$ pour obtenir I en fonction de P et U .

Un fusible protège des surintensités, sa valeur nominale correspond donc à l'intensité maximale qu'il laissera passer.

2. Il faut faire attention aux unités lorsqu'on utilise la formule $E = P \times t$.
3. Deux jeux d'unités sont utilisés : $(J) = (W) \times (s)$ ou $(kWh) = (kW) \times (h)$.

Exercice similaire

2. Fonde d'un bec électrique.

Le bec électrique utilisé au laboratoire possède les indications : 230 V, 500 W.

1. Calcule l'intensité qui traverse la résistance chauffante du bec électrique.
2. De quel fusible de protection est-il équipé : 1 A, 3 A, 5 A ?
3. Lors d'un TP, on l'utilise pendant un quart d'heure. Calcule en J puis en kWh l'énergie convertie.

Corrigé :

1. On connaît l'expression de la puissance $P = U \times I$. Pour déterminer l'intensité qui parcourt la résistance, il faut écrire cette relation sous la forme

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

Avec $P = 1\,300\text{ W}$ et $U = 230\text{ V}$, on obtient :

$$I = \frac{1\,300}{230} = 5,65\text{ A.}$$

L'intensité qui traverse la résistance chauffante vaut donc 5,65 A.

2. Le fusible qui protège la bouilloire doit permettre le passage de la plus petite intensité possible, qui soit tout de même supérieure à 5,65 A.

C'est donc le fusible 6 A.

3. On connaît l'expression de l'énergie : $E = P \times t$.
 • Pour trouver l'énergie en joules, il faut exprimer la puissance en watts et la durée en secondes :
 On a donc $P = 1\,300\text{ W}$ et $t = 60\text{ s}$ (1 minute = 60 secondes).

On trouve alors $E = 1\,300 \times 60 = 78\,000\text{ J}$.

- Pour trouver l'énergie en kilowattheures, il faut exprimer la puissance en kilowatts et le temps en heures :

On a donc $P = 1,3\text{ kW}$ et $t = 0,016667\text{ h}$

$$(1\text{ minute} = \frac{1}{60}\text{ heures}).$$

On trouve alors $E = 1,3 \times 0,016667 = 0,021\text{ kWh}$.

Retrouve d'autres exercices sur www.levivrescolaire.fr