

# La puissance électrique

## L'énergie électrique

### Je me souviens

En classe de 4°, on a appris à lire la tension nominale sur une lampe. C'est la tension nécessaire aux bornes de la lampe pour qu'elle fonctionne normalement. L'adjectif nominal peut être utilisé pour d'autres grandeurs.

### Je m'informe

#### A. La puissance électrique



Voici des documents publicitaires pour choisir une télévision.

Pour les deux écrans proposés à la vente, voici les renseignements donnés.

	Tension d'alimentation	Puissance en veille	Puissance en marche	contraste	connectique
Téléviseur A	230V	0,15W	160W	50000:01	HDMIx3
Téléviseur B	230V	0,3W	183W	15000:01	HDMIx3

A partir de la tension et de la puissance nominale, on peut obtenir la valeur de l'intensité du courant qui alimentera la télévision.

On donne la relation :  $P = U \times I$  P est la puissance nominale exprimée en watt (symbole W)

U est la tension nominale exprimée en volt (symbole V)

I est l'intensité nominale exprimée en ampère (symbole A)

D'après cette relation, on peut calculer l'intensité du courant en utilisant la relation  $I = P / U$

## B. L'énergie électrique

L'appareil utilise de l'énergie électrique pour fonctionner. Pour calculer l'énergie consommée par l'appareil, il faut tenir compte de sa durée d'utilisation.

L'énergie électrique  $E$  reçue par un dipôle électrique de puissance  $P$  utilisé pendant une durée  $t$  est :

$$E = P \times t$$

$E$  est l'énergie électrique exprimée en joule (symbole J)

$P$  est la puissance nominale exprimée en watt (symbole W)

$t$  est la durée d'utilisation exprimé en seconde (symbole s)

Le joule est l'unité de l'énergie dans le système international d'unités. Pour mesurer l'énergie consommée par des appareils électriques domestiques, on utilise aussi le watt-heure (Wh) ou même le kilowatt-heure (kWh).

On a alors :  $E = P \times t$

$E$  est l'énergie électrique exprimée en watt-heure (symbole Wh)

$P$  est la puissance nominale exprimée en watt (symbole W)

$t$  est le temps d'utilisation exprimée en heure (symbole h)

## Je réponds aux questions

### A. La puissance électrique

On veut calculer l'intensité du courant alimentant la télévision en utilisant la relation  $I = P / U$ .

Compléter le tableau.

	Tension d'alimentation	Puissance en veille	Intensité du courant quand la télé est en veille	Puissance en fonctionnement	Intensité du courant quand la télé est en fonctionnement
Téléviseur A	230V	0,15 W	$I = 0,15 / 230 =$	160W	$I = 160 / 230 =$
Téléviseur B	230V	0,3 W		183W	

## B. L'énergie électrique

On veut calculer l'énergie électrique consommée par les 2 téléviseurs pendant 3 heures de veille ou de fonctionnement de la télévision.

**Complétez le tableau.**

	Puissance en veille	Durée d'utilisation	Énergie électrique consommée en veille	Puissance en fonctionnement	Énergie électrique consommée en fonctionnement
Téléviseur A	0,15 W	3h	$E = 0,15 \times 3 =$ .....Wh	160 W	
Téléviseur B	0,3 W	3h		183 W	

**Répondre aux questions suivantes.**

1. Cocher les bonnes réponses:

En veille, l'intensité nécessaire pour alimenter le téléviseur A est:

- supérieure à celle nécessaire pour alimenter le téléviseur B.
- inférieure à celle nécessaire pour alimenter le téléviseur B.
- quasiment identique à celle nécessaire pour alimenter le téléviseur B.

En fonctionnement, l'intensité nécessaire pour alimenter le téléviseur A est:

- supérieure à celle nécessaire pour alimenter le téléviseur B.
- inférieure à celle nécessaire pour alimenter le téléviseur B.
- quasiment identique à celle nécessaire pour alimenter le téléviseur B.

2. Le coût moyen d'un kilowatt-heure d'énergie électrique par heure pleine est de 0,0818 €. Calculer le coût de 3 heures de fonctionnement en heure pleine ...

a) ... du téléviseur A lorsqu'il est en fonctionnement.

---

b) ... du téléviseur A lorsqu'il est en veille.

---

c) ... du téléviseur B lorsqu'il est en fonctionnement.

3. Lequel des deux téléviseurs achèteriez-vous? Justifier.

**Compléter le texte suivant :**

La puissance \_\_\_\_\_ reçue par un dipôle ohmique est égale au produit de la \_\_\_\_\_ efficace entre les bornes de ce dipôle par l'\_\_\_\_\_ efficace du courant traversant ce dipôle.

On a  $P = U \times I$  P est la \_\_\_\_\_ nominale exprimée en watt (symbole \_\_\_\_\_ )

U est la \_\_\_\_\_ nominale exprimée en volt (symbole \_\_\_\_\_ )

I est l'\_\_\_\_\_ nominale exprimée en ampère (symbole \_\_\_\_\_ )

L'énergie électrique E reçue par un dipôle électrique de puissance nominale P et utilisé pendant un temps t est donnée par la relation :  $E = P \times t$

E est l'\_\_\_\_\_ exprimée en joule (symbole \_\_\_\_\_ )

P est la \_\_\_\_\_ nominale exprimée en watt (symbole \_\_\_\_\_ )

t est la \_\_\_\_\_ exprimée en seconde (symbole \_\_\_\_\_ )

**Je vérifie**

**A. La puissance électrique**

	Tension d'alimentation	Puissance en veille	Intensité du courant quand la télé est en veille	Puissance en fonctionnement	Intensité du courant quand la télé est en fonctionnement
Téléviseur A	230V	0,15W	$I = 0,15 / 230 = 0,65 \times 10^{-3} \text{ A} = 0,65 \text{ mA}$	160W	$I = 160 / 230 = 0,69 \text{ A} \approx 0,7 \text{ A}$
Téléviseur B	230V	0,3W	$I = 0,3 / 230 = 1,3 \times 10^{-3} \text{ A} = 1,3 \text{ mA}$	183W	$I = 183 / 230 = 0,79 \text{ A} \approx 0,8 \text{ A}$

## B. L'énergie électrique

	Puissance en veille	Temps d'utilisation	Énergie électrique consommée en veille	Puissance en fonctionnement	Énergie électrique consommée en fonctionnement
Téléviseur A	0,15W	3h	$E = 0,15 \times 3 = 0,45 \text{ Wh}$	160W	$E = 160 \times 3 = 480 \text{ Wh}$
Téléviseur B	0,3W	3h	$E = 0,3 \times 3 = 0,9 \text{ Wh}$	183W	$E = 183 \times 3 = 549 \text{ Wh}$

### Réponses aux questions suivantes.

1. En veille, l'intensité nécessaire pour alimenter le téléviseur A est inférieure à celle nécessaire pour alimenter le téléviseur B.

En fonctionnement, l'intensité nécessaire pour alimenter le téléviseur A est quasiment identique à celle nécessaire pour alimenter le téléviseur B.

2. Le coût de 3 heures de fonctionnement en heure pleine :

$$\text{Veille du téléviseur A : } 0,45 \cdot 10^{-3} \times 0,0818 = 3,685 \cdot 10^{-5} \text{€} = 0,0368 \text{€}$$

$$\text{Téléviseur A lorsqu'il est en fonctionnement : } 0,0818 \times 0,480 = 0,039 \text{€}$$

$$\text{Téléviseur B lorsqu'il est en fonctionnement : } 0,0818 \times 0,549 = 0,045 \text{€}$$

3. J'achèterais le téléviseur A car pour la même durée de fonctionnement, il consomme moins d'énergie électrique.

## Je retiens

Cette partie est à recopier / imprimer sur le cahier / classeur

La puissance  $P$  reçue par un dipôle ohmique est égale au produit de la tension efficace entre les bornes de ce dipôle par l'intensité efficace du courant traversant ce dipôle.

On a  $P = U \times I$        $P$  est la puissance nominale exprimée en watt (symbole  $W$ )  
                                  $U$  est la tension nominale exprimée en volt (symbole  $V$ )  
                                  $I$  est l'intensité nominale exprimée en ampère (symbole  $A$ )

L'énergie électrique  $E$  consommée par un dipôle électrique de puissance nominale  $P$  pendant une durée  $t$  est donnée par la relation :  $E = P \times t$

$E$  est l'énergie électrique exprimée en joule (symbole  $J$ )

$P$  est la puissance nominale exprimée en watt (symbole  $W$ )

$t$  est la durée d'utilisation exprimé en seconde (symbole  $s$ )

## Je m'entraîne

### Les Appareils électroménagers

Sur une friteuse, on lit :	220-230V	50-60Hz	1830-2000W
Sur un micro onde, on lit :	230V	50Hz	puissance max. :1850W
Sur une machine à pain, on lit :	230V	50Hz	860W

On utilise ces 3 appareils en même temps. Ils sont branchés sur une multiprise.

1. Quelle est la tension nominale de ces appareils électriques ?

2. Que signifie 50Hz ?

3. Quand on branche plusieurs appareils sur une multiprise, ils sont branchés en dérivation.

D'après la loi d'additivité de l'intensité (vue en quatrième), les intensités du courant permettant le fonctionnement de chaque appareil s'additionnent pour obtenir la valeur de l'intensité du courant dans la multiprise.

a. Quelle est la valeur de l'intensité du courant traversant chacun des appareils électroménagers?

b. Quelle est la valeur de l'intensité  $I$  du courant traversant la multiprise ?

4. On utilise la friteuse pendant 25 minutes en puissance maximale. Quelle est l'énergie électrique consommée par la friteuse en joule ? en watt-heure ?

5. On utilise la machine à pain pendant 3h30min. Quelle est l'énergie consommée par la machine à pain en joule ? En watt-heure ?

*Correction:*

1/ 230 V      2/ fréquence de la tension alternative d'alimentation de l'appareil

3/ friteuse:  $I_f = 8,7A$ , micro onde  $I_{m1} = 8 A$ , machine à pain:  $I_{m2} = 3,7 A$  donc  $I = 20,4 A$

4/  $E = 3000kJ = 833Wh$  (remarque : on convertit les minutes en secondes pour obtenir des joules)      5/  $E = 10,836kJ = 3010Wh$  (remarque : on convertit les minutes en heure pour obtenir des watt-heure).