Devoir surveillé – Énergie électrique : E = P × t et kilowattheure

Énergie reçue par un appareil électrique : E = P × t en joules, en wattheures et en kilowattheures, conversions ; compteur, index et coût de l'électricité ; effet Joule, énergie dissipée et rendement ; réduire sa consommation en agissant sur la puissance ou sur la durée

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique 3e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – La journée d'un studio ★★ *(4 pts)*

Voici les appareils utilisés en une journée dans un studio. Le kWh coûte 0,20 €.

Appareil	Puissance	Durée
Plaque de cuisson	2 000 W	45 min
Ordinateur portable	65 W	6 h
Réfrigérateur	90 W	8 h (son moteur ne tourne que 8 h sur 24)
Box internet	12 W	24 h

a) Calcule l'énergie consommée par la plaque de cuisson, en kWh.

b) Calcule l'énergie consommée par chacun des trois autres appareils, en kWh.

c) Calcule le coût de l'électricité consommée par ces quatre appareils dans la journée, arrondi au centime.

d) La puissance du réfrigérateur est plus de 20 fois plus petite que celle de la plaque. Consomme-t-il 20 fois moins d'énergie ? Explique.

Exercice 2 – Du joule au kilowattheure ★★ *(4 pts)*

Un fer à repasser de 2,4 kW est utilisé pendant 35 min.

a) Calcule l'énergie reçue par le fer, en joules.

b) Convertis ce résultat en kWh, puis vérifie-le par un calcul direct en kWh.

c) Cette énergie suffirait-elle à une veilleuse de 5 W allumée pendant une semaine entière (168 h) ? Justifie.

d) Le fer reste ensuite branché en veille (2 W) pendant 23 h. Calcule l'énergie de veille en kWh et compare-la à celle du repassage.

Exercice 3 – Le relevé du compteur ★★ *(4 pts)*

Le 1er novembre, l'index du compteur de la famille Morel est 25 836 kWh ; le 1er décembre, il est de 26 251 kWh. Le kWh coûte 0,20 €.

a) Calcule l'énergie électrique consommée en novembre.

b) Calcule le coût de cette énergie.

c) La voiture électrique de la famille se recharge chaque jour sur une prise renforcée de 3,2 kW, pendant 2 h 45 min. Calcule l'énergie consommée par ces recharges sur les 30 jours de novembre, puis la part qu'elle représente dans la consommation du mois.

d) Avec l'option heures creuses, la voiture se rechargerait la nuit à 0,16 € le kWh. Combien la famille aurait-elle économisé sur les recharges de ce mois ?

Exercice 4 – Le moteur d'une pompe de piscine ★★★ *(4 pts)*

Le moteur de la pompe d'une piscine reçoit une puissance électrique de 736 W et transmet à l'eau une puissance mécanique de 552 W. La pompe tourne 6 h par jour ; le kWh coûte 0,20 €.

a) Calcule le rendement du moteur, en pourcentage.

b) Quelle puissance est perdue ? Sous quelle forme ? Comment s'appelle ce phénomène ?

c) Calcule l'énergie électrique reçue par le moteur en une journée, en kWh, puis son coût, arrondi au centime.

d) Calcule l'énergie perdue en une journée, en kWh puis en joules.

Exercice 5 – Vrai ou faux : justifie ★★★ *(4 pts)*

Pour chaque affirmation, dis si elle est vraie ou fausse, puis justifie par une phrase ou un calcul.

a) « Un appareil de 2 000 W consomme forcément plus d'énergie qu'un appareil de 100 W. »

b) « Pour un four de 3 kW qui cuit pendant 45 min, $E = 3 \times 45 = 135$ kWh. »

c) « Sur ma facture, je paie environ 0,20 € par kilowatt. »

d) « Un moteur qui reçoit 300 J et fournit 360 J a un rendement de 120 % : c'est un excellent moteur. »

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).