

Corrigé et barème – Énergie électrique et puissance

Conversion d'énergie, calcul de la puissance et de l'énergie consommée

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique 4^e

Exercice 1 – Lire des plaques signalétiques

(4 pts)

- a) $P = 230 \times 8,5 = 1\,955 \text{ W} \approx 1,96 \text{ kW}$. (1)
- b) $I = 1\,150 \div 230 = 5 \text{ A}$ (il faut d'abord convertir 1,15 kW en W). (1)
- c) $P = 230 \times 0,4 = 92 \text{ W}$. L'élève a écrit kW au lieu de W : 92 kW serait la puissance de 40 bouilloires. (1)
- d) $8,5 + 5 + 0,4 = 13,9 \text{ A} < 16 \text{ A}$: oui, le disjoncteur ne coupe pas. (1)

Repère — sous 230 V, 1 A correspond à 230 W : une plaque signalétique se lit en ordres de grandeur avant de calculer.

Exercice 2 – Bilan énergétique d'une journée

(4 pts)

- a) $2 \times 0,75 = 1,5 \text{ kWh}$. (1)
- b) Ordinateur : $0,065 \times 6 = 0,39 \text{ kWh}$; réfrigérateur : $0,09 \times 8 = 0,72 \text{ kWh}$; box : $0,012 \times 24 = 0,288 \text{ kWh}$. (1)
- c) Total = $1,5 + 0,39 + 0,72 + 0,288 = 2,898 \text{ kWh}$; coût = $2,898 \times 0,24 \approx 0,70 \text{ €}$. (1)
- d) Plaque > réfrigérateur > ordinateur > box. La box (12 W) fonctionne 24 h sur 24 : l'énergie dépend de la puissance **et** de la durée. (1)

Le point clé — $E = P \times t$: un appareil faible mais toujours allumé peut coûter plus qu'un appareil puissant utilisé quelques minutes.

Exercice 3 – Du joule au kilowattheure

(4 pts)

- a) $35 \text{ min} = 2\,100 \text{ s}$; $E = 2\,400 \times 2\,100 = 5\,040\,000 \text{ J} = 5,04 \text{ MJ}$. (1)
- b) $5\,040\,000 \div 3\,600\,000 = 1,4 \text{ kWh}$; vérification : $2,4 \times \frac{35}{60} = 1,4 \text{ kWh}$. (1)
- c) La lampe demande $0,007 \times 168 = 1,176 \text{ kWh} < 1,4 \text{ kWh}$: oui, avec un reste de 0,224 kWh. (1)
- d) $23 \text{ h } 25 \text{ min} \approx 23,42 \text{ h}$; $0,003 \times 23,42 \approx 0,07 \text{ kWh}$, soit 20 fois moins que le repassage (1,4 kWh). (1)

Erreur fréquente — mélanger les unités : $2,4 \text{ kW} \times 35 \text{ min}$ ne donne ni des joules ni des kWh — convertis avant de multiplier.

Exercice 4 – Rendement d'un moteur

(4 pts)

- a) $P = 230 \times 3,2 = 736 \text{ W}$. (1)
- b) $\eta = 552 \div 736 = 0,75$, soit 75 %. (1)
- c) $736 - 552 = 184 \text{ W}$, perdus sous forme de chaleur : c'est l'effet Joule. (1)
- d) $0,184 \times 6 = 1,104 \text{ kWh} = 1,104 \times 3\,600\,000 \approx 3\,974\,400 \text{ J} \approx 4,0 \text{ MJ}$. (1)

Astuce — puissance reçue – puissance utile = puissance perdue ; le rendement se calcule aussi bien avec les puissances qu'avec les énergies.

Exercice 5 – Corriger des affirmations*(4 pts)*

- a) Faux : le volt est une unité de tension, le watt une unité de puissance ; $P = U \times I$, ce sont deux grandeurs différentes. (1)
- b) Vrai : $0,5 \times 2 = 1$ kWh et $1 \times 1 = 1$ kWh. (1)
- c) Faux : on paie l'énergie, en kilowatt**heure** (kWh), pas la puissance. (1)
- d) Faux : un rendement ne peut pas dépasser 100 %, un appareil ne fournit jamais plus d'énergie qu'il n'en reçoit ; la mesure est erronée. (1)

Attention — volt, watt, joule, kWh : quatre unités pour quatre grandeurs différentes — nomme toujours la grandeur avant l'unité.