

Devoir surveillé – 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

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 – Lire des plaques signalétiques

(4 pts)

Le tableau ci-dessous reproduit les indications relevées sur trois appareils d'une cuisine, tous branchés sur le secteur (230 V). Une case de chaque ligne est vide.

Appareil	Tension	Intensité	Puissance
Bouilloire	230 V	8,5 A	...
Robot pâtissier	230 V	...	1,15 kW
Hotte	230 V	0,4 A	...

- Calcule la puissance de la bouilloire, en W puis en kW.
- Calcule l'intensité qui traverse le robot pâtissier.
- Calcule la puissance de la hotte. Un élève trouve 92 kW : explique son erreur.
- La prise de la cuisine est protégée par un disjoncteur de 16 A. Peut-on faire fonctionner en même temps les trois appareils sur cette prise ? Justifie par un calcul.

Exercice 2 – Bilan énergétique d'une journée

(4 pts)

Relevé des appareils utilisés en une journée dans un studio (prix de l'électricité : 0,24 €/kWh).

Appareil	Puissance	Durée d'utilisation
Plaque de cuisson	2 000 W	45 min
Ordinateur portable	65 W	6 h
Réfrigérateur	90 W	24 h (en moyenne 8 h de compresseur)
Box internet	12 W	24 h

- Calcule l'énergie consommée par la plaque de cuisson, en kWh.
- Calcule l'énergie consommée par chacun des trois autres appareils, en kWh (pour le réfrigérateur, ne compter que les 8 h de compresseur).
- Calcule le coût total de la journée.
- Sans calcul supplémentaire, classe les appareils du plus gourmand au moins gourmand, et explique pourquoi l'appareil de plus faible puissance n'est pas le dernier.

Exercice 3 – Du joule au kilowattheure*(4 pts)*

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

- Calcule l'énergie convertie en joules.
- Convertis ce résultat en kWh, puis vérifie-le par un second calcul direct en kWh.
- Cette énergie serait-elle suffisante pour faire fonctionner une lampe de 7 W pendant une semaine entière (168 h) ? Justifie.
- Le fer est ensuite laissé en veille (3 W) pendant les 23 h 25 min restantes de la journée. Calcule l'énergie de veille en kWh et compare-la à celle du repassage.

Exercice 4 – Rendement d'un moteur*(4 pts)*

Le moteur d'une pompe de piscine est alimenté sous 230 V et traversé par un courant de 3,2 A. Il transmet à l'eau une puissance mécanique de 552 W.

- Calcule la puissance électrique reçue par le moteur.
- Calcule son rendement, en pourcentage.
- Quelle puissance est perdue, et sous quelle forme ? Comment s'appelle ce phénomène ?
- La pompe tourne 6 h par jour. Calcule l'énergie perdue en une journée, en kWh, puis en joules.

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

Pour chaque affirmation, dis si elle est vraie ou fausse et justifie en une phrase (avec un calcul si nécessaire).

- « Une batterie de 12 V et un appareil de 12 W : c'est la même chose, ce sont deux façons de dire la puissance. »
- « Un appareil de 500 W utilisé 2 h consomme autant qu'un appareil de 1 kW utilisé 1 h. »
- « Sur ma facture, je paie 0,24 € par kilowatt. »
- « Un moteur qui reçoit 300 J et fournit 360 J a un rendement de 120 %, c'est un excellent moteur. »

Bon courage !