

P3CH5 EXERCICES_CORRIGE

Exercice 1 : Un radiateur

Lorsqu'un radiateur électrique reçoit une puissance de 1,5kW, il est traversé par un courant dont l'intensité a une valeur efficace de 6,5A. Quelle est la valeur de sa tension d'alimentation ?

$$1,5 \text{ kW} = 1\,500 \text{ W et } P = U \times I \text{ donc } U = P/I \text{ soit } U = 1\,500/6,5 \text{ donc } U = 230,8 \text{ V}$$

Exercice 2 : Fonctionnement normal d'une lampe

Une lampe porte l'indication (6V-1,8W). En fonctionnement normal, l'intensité du courant vaut-elle : 0,3A ou 0,18A ou 0,6A ?

6V : c'est la tension nominale ; et 1,8W : c'est la puissance nominale

En fonctionnement normal, l'intensité du courant vaut : $P = U \times I$ donc $I = P/U$ soit $I = 1,8/6$ donc $I = 0,3 \text{ A}$

Exercice 3 : Energie consommée

Calculer l'énergie consommée par une cuisinière électrique de puissance 3,5 kW, fonctionnant pendant 1h30min, en Wh, en kWh et en Joule,

1h30min = 1,5 h donc $E = P \times t$ donc $E = 3,5 \times 1,5$ donc $E = 5,25 \text{ kWh}$ soit $E = 5\,250 \text{ Wh}$. De plus $P = 3,5 \text{ kW}$ soit $P = 3\,500 \text{ W}$ et on a aussi $t = 1\text{h}30\text{min}$ soit $t = 3600\text{s} + 1800\text{s}$ donc $t = 5400\text{s}$. $E = 3\,500 \times 5\,400$ donc $E = 1,89 \cdot 10^7 \text{ J}$

Exercice 4 : Coût d'une séance de nettoyage et de révisions

1. Un élève passe un aspirateur de puissance 1300 W dans sa chambre, pendant 8 minutes. Calculer, en joules, l'énergie transférée à cet appareil pendant la durée du nettoyage. Exprimer ensuite ce résultat en kWh.

8 minutes = $8 \times 60 \text{ s} = 480 \text{ s}$ donc $E = P \times t = 1300 \times 480 = 624\,000 \text{ J}$ donc $E = 624\,000 / 3,6 \times 10^6$ soit $E \approx 0,17 \text{ kWh}$

2. Ce même élève révisé son chapitre de sciences physiques pour le prochain contrôle pendant 1 heure et 30 minutes. Pour cela, il s'éclaire avec une lampe de bureau de 60 W. Calculer, en kWh, l'énergie transférée à cette lampe pendant cette révision. Exprimer ensuite ce résultat en joules.

1h 30 min = 1,5 h et 60 W = 0,06 kW

$E = P \times t$ donc $E = 0,06 \text{ kW} \times 1,5 \text{ h}$ soit $E = 0,09 \text{ kWh}$ et $E = 0,09 \times 3,6 \times 10^6$ soit $E = 324\,000 \text{ J}$

3. Calculer le prix de cette séance de nettoyage et de révisions sachant que le prix d'un kilowattheure est de 0,0926 €.

Le coût sera de $C = (0,17 + 0,09) \text{ kWh} \times 0,0926 \text{ €}$ soit $C \approx 0,024 \text{ €}$ donc $C = 2,4 \text{ centimes d'euros}$.

Exercice 5 : Fonctionnement d'un téléviseur

Ce même élève fait fonctionner son téléviseur 275 jours par an à raison de 3 heures par jour. Il le laisse en veille le reste du temps, c'est à dire 21 heures par jour pendant 275 jours et 24 heures par jour pendant les 90 jours restant dans l'année. La puissance du téléviseur est de 100 W quand il fonctionne et de 20 W quand il est en veille.

1. Calculer la quantité d'énergie transformée par le téléviseur en fonctionnement pendant une année.

$E = P \times t$ soit $E = 100 \text{ W} \times 3 \text{ h} \times 275 \text{ jr}$ donc $E = 82\,500 \text{ Wh}$ pour finir $E = 82,5 \text{ kWh}$

2. Calculer la quantité d'énergie transformée par le téléviseur en veille pendant une année.

$E = P \times t$ soit $E = 20 \text{ W} \times (21 \text{ h} \times 275 \text{ jr} + 24 \text{ h} \times 90 \text{ jr})$ donc $E = 158\,700 \text{ Wh}$ soit $E = 158,7 \text{ kWh}$

3. En déduire le coût de l'économie réalisée qu'il réaliserait chaque année en éteignant son téléviseur sachant que le prix du kilowattheure est de 0,0926 €.

L'économie serait de $158,7 \text{ kWh} \times 0,0926 \text{ €}$ soit environ $14,70 \text{ €}$

Exercice 6 : Les normes européennes

Voici deux étiquettes énergie de congélateurs.

1. Dans quelle classe sont rangés les appareils qui consomment le moins de courant électrique ?

La classe A (274 kWh/an contre 350)

2. Calculer le prix annuel de l'énergie transférée à chacun de ces deux appareils. On prendra pour prix du kWh : 0,0926 €.

Pour le congélateur de classe A : $P_A = 274 \text{ kWh/an} \times 0,0926 \text{ €}$ soit $P_A = 25,37 \text{ €}$

Pour le congélateur de classe B : $P_B = 350 \text{ kWh/an} \times 0,0926 \text{ €}$ soit $P_B = 32,41 \text{ €}$

3. Quelle économie annuelle a-t-on entre l'appareil de classe A et celui de classe B ?

L'économie annuelle est de $32,41 - 25,37$ soit $7,04 \text{ €}$

Exercice 7 : Guirlande de Noël

Pour décorer sa maison à l'approche du nouvel an, une famille a décoré l'extérieur de sa maison avec deux guirlandes de 160 ampoules chacune. Cela lui coûte environ 3 € par jour pour 4 heures de fonctionnement quotidien.

1. Calculer l'énergie transformée par les lampes chaque jour, sachant que le prix du kilowattheure est de 0,0926 €.

$E = 3 \text{ €} / 0,0926 \text{ €}$ soit $E = 32,40 \text{ kWh}$

2. En déduire la puissance transformée par l'ensemble des lampes.

$E = P \times t$ donc $P = E / t$ soit $P = 32,40 \text{ kWh} / 4 \text{ h}$ donc $P = 8,1 \text{ kW}$ et pour finir $P = 8100 \text{ W}$

3. Calculer la puissance d'une lampe en supposant qu'elles sont toutes identiques.

On a en tout $2 \times 160 = 320$ lampes donc la puissance P_{1L} d'une lampe est de $P_{1L} = 8100 / 320$ soit $P_{1L} \approx 25,31 \text{ W}$ soit $P_{1L} \approx 25 \text{ W}$

4. Quelle somme aura déboursé cette famille pour cet éclairage si celui-ci décore sa maison durant 3 semaines ?

3 semaines = 21 jours donc $C_{(3 \text{ semaines})} = E \times C(1 \text{ kWh}) \times \text{nombre de jours}$ donc $E = 32,40 \times 0,0926 \times 21$ soit $C_{(3 \text{ semaines})} = 63 \text{ €}$ de dépensés.

Exercice 8 : La famille Tokevaï

La famille Tokevaï utilise chaque jour :

- Une cafetière électrique qui consomme une puissance P_1 de 250 W pendant 12 min
- Un grille-pain assimilé à une résistance $R = 88,1 \Omega$ alimenté par une intensité I de 2,61 A, pendant 30 min
- Une plaque de cuisson qui consomme une puissance P_3 de 500 W pendant 1 h

- Une machine à laver qui consomme une puissance P_4 de 1 200 W pendant 1h30
- Deux climatiseurs de puissance 1 000 W pendant 8 h
- Un climatiseur de puissance P_6 de 3 000 W pendant 4 h
- Cinq lampes branchées en dérivation de tension nominale 230V et d'intensité nominale 0,435 A pendant 4 h

1. Calculer la tension U aux bornes du grille-pain.

J'utilise la loi d'ohm $U = R \times I$ donc $U = 88,1 \times 2,61$ soit $U = 229,9$ V

2. Calculer la puissance P_2 consommée par le grille-pain.

$P = U \times I$ donc $P = 229,9 \times 2,61$ soit $P_2 = 600$ W

3. Calculer la puissance P d'une des 5 lampes puis la puissance P_7 consommée par les 5 lampes.

$P = U \times I$ donc $P = 230 \times 0,435$ soit $P = 100$ W donc $P_7 = 5P$ soit $P_7 = 500$ W

4. Calculer la puissance consommée P_5 des 2 climatiseurs de 1 000 W.

$P_5 = 2 \times 1\,000$ soit $P_5 = 2\,000$ W

5. Calculer l'énergie électrique consommée en Wh par chaque appareil. Mettre vos résultats sous forme de tableau.

Calcul de l'énergie consommée par chaque appareil :

Appareil	Puissance	Durée de fonctionnement	Energie consommée
1 Cafetière électrique	$P_1 = 250$ W	$t_1 = 12$ min = 0,2 h ($5 \times 12 = 60$ min = 1 h = $5 \times 0,2$ h)	$E_1 = P_1 \times t_1 = 250 \times 0,2 = 50$ Wh
1 Grille-pain	$P_2 = 600$ W	$t_2 = 30$ min = 0,5 h	$E_2 = P_2 \times t_2 = 600 \times 0,5 = 300$ Wh
1 Plaque de cuisson	$P_3 = 500$ W	$t_3 = 1$ h	$E_3 = P_3 \times t_3 = 500 \times 1 = 500$ Wh
1 Machine à laver	$P_4 = 1\,200$ W	$t_4 = 1$ h30 = 1,5 h	$E_4 = P_4 \times t_4 = 1\,200 \times 1,5 = 1\,800$ Wh
2 climatiseurs	$P_5 = 2\,000$ W	$t_5 = 8$ h	$E_5 = P_5 \times t_5 = 2\,000 \times 8 = 16\,000$ Wh
1 climatiseur	$P_6 = 3\,000$ W	$t_6 = 4$ h	$E_6 = P_6 \times t_6 = 3\,000 \times 4 = 12\,000$ Wh
5 lampes	$P_7 = 500$ W	$t_7 = 4$ h	$E_7 = P_7 \times t_7 = 500 \times 4 = 2\,000$ Wh

6. Quelle est l'énergie électrique totale consommée en Wh puis en kWh?

Calcul de l'énergie totale consommée pour 1 jour : $E_{(1\text{ jour})} = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_6 + E_7$

Soit $E_{(1\text{ jour})} = 50 + 300 + 500 + 1\,800 + 16\,000 + 12\,000 + 2\,000$ soit $E_{(1\text{ jour})} = 32\,650$ Wh soit $E_{(1\text{ jour})} = 32,65$ kWh

7. Quel est le coût d'électricité mensuel payé par la famille Tokevaï, sachant que le prix du kilowattheure (kWh) est de 0,0926 € ?

Coût mensuel = $C = E_{(1\text{ jour})} \times 30$ jours $\times 0,0926$ donc $C = 32,65 \times 30 \times 0,0926$ soit $C = 90,70$ € soit environ 91€ par mois.