

QCM : 1c ; 2a ; 3b ; 4a ; 5b ; 6c ; 7a ; 8b ; 9b

Exercices d'entraînement

11

- 7 min \approx 0,1 h = 420 s.
- 2 h 18 min = 2,3 h = 8280 s.
- 37 s \approx 0,01 h.
- 3 h 27 min 18 s \approx 3,455 h = 12 438 s.

12

- $4 \times 10^7 \text{ Wh} = (4 \times 10^7 \text{ W}) \times (1\text{h}) = (4 \times 10^7 \text{ W}) \times (3\,600 \text{ s}) = 14\,400 \times 10^7 \text{ J} = 1 \times 10^{11} \text{ J}$.
 - $25 \text{ kWh} = (25 \text{ kW}) \times (1\text{h}) = (25 \text{ W}) \times (3\,600 \text{ s}) = 9 \times 10^4 \text{ kJ}$.
 - $50 \text{ MWh} = (50 \text{ MW}) \times (1\text{h}) = (50 \text{ MW}) \times (3\,600 \text{ s}) = 180\,000 \text{ MJ} = 1,8 \times 10^{11} \text{ J}$.
- $6 \times 10^6 \text{ J} = (6 \times 10^6 \text{ W}) \times (1 \text{ s}) = (6 \times 10^6 \text{ W}) \times \left(\frac{1}{3600} \text{ h}\right) = 1,667 \times 10^3 \text{ Wh} = 2 \text{ kWh}$.
 - $15 \text{ GJ} = (15 \times 10^9 \text{ W}) \times (1 \text{ s}) = (15 \times 10^9 \text{ W}) \times \left(\frac{1}{3600} \text{ h}\right) = 4,2 \times 10^6 \text{ Wh} = 4,2 \text{ MWh}$.
 - $15 \text{ kJ} = (15 \times 10^3 \text{ W}) \times (1 \text{ s}) = (15 \times 10^3 \text{ W}) \times \left(\frac{1}{3600} \text{ h}\right) = 4,2 \text{ Wh}$.

13

$$P = U \times I = 230 \times 0,110 = 25,3 \text{ W}$$

14

$$1. I = \frac{P}{U} = \frac{100}{230} = 0,435 \text{ A}$$

$$2. \frac{25}{0,435} = 57,5$$

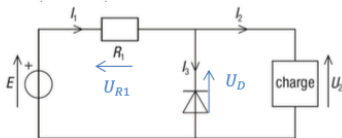
On peut donc brancher 57 ampoules au maximum.

15

- $I = \frac{P_T}{U} = \frac{2000+2500}{230} = 19,6 \text{ A}$.
- Non car le radiateur de 2500 W appelle un courant $I = \frac{P}{U} = \frac{2500}{230} = 10,9 \text{ A}$ qui, ajouté au courant précédent, dépasserait la valeur du fusible de 25 A.

16

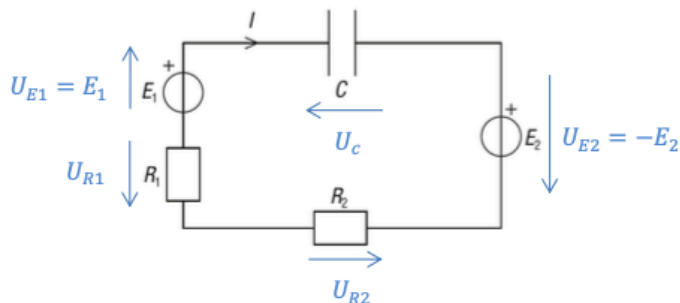
- $I_1 = I_2 + I_3 = 0,50 + 0 = 0,50 \text{ A}$.
Donc $U_1 = R_1 \times I_1 = 10 \times 0,50 = 5,0 \text{ V}$.
- $U_D = E - U_{R1} = 15 - 5,0 = 10 \text{ V}$.



- $U_2 = U_D = 10 \text{ V}$.
- $P_2 = U_2 \times I_2 = 10 \times 0,50 = 5,0 \text{ W}$.
- $P_2 > 0$, la charge reçoit de l'énergie électrique du circuit.
- $P_E = E \times I_1 = 15 \times 0,50 = 7,5 \text{ W}$.
 - $P_1 = U_1 \times I_1 = 5,0 \times 0,50 = 2,5 \text{ W}$ c'est l'effet Joule.
 - $P_E = P_1 + P_2$.

17

1.



- $$U_C = U_{E2} - U_{R2} - U_{R1} + U_{E1} = (-E_2) - R_2 \times I - R_1 \times I + E_1$$

$$= -5 - (1 \times 10^3) \times (3 \times 10^{-3}) - (2 \times 10^3) \times (3 \times 10^{-3}) + 10$$

$$= -5 - 3 - 6 + 10 = -4 \text{ V}$$
- $P_C = U_C \times I = -4 \times 3 \times 10^{-3} = -1,2 \times 10^{-2} \text{ W} < 0$.

4. Le condensateur fournit de l'énergie au circuit.

18

Appareil	P (en W)	t	E (en Wh)	E (en J)
Lampe	60	2 h	1×10^2	4×10^5
Télévision	80	4 h	3×10^2	1×10^6
Four à micro-ondes	1 300	2 min	4×10^1	2×10^5
Lecteur DVD	25	1 h 30 min	38	$1,4 \times 10^5$
Sèche-cheveux	700	10 min	$1,2 \times 10^2$	$4,2 \times 10^5$

19

- $E = P \times t = (75 \text{ W}) \times (1,5 \text{ h}) = 1,1 \times 10^2 \text{ Wh}$
 $E = P \times t = (75 \text{ W}) \times (5400 \text{ s}) = 4,0 \times 10^5 \text{ J}$
- Coût = $(E \text{ en kWh}) \times (0,15 \text{ euros}) = 0,11 \times 0,15 = 0,017 \text{ euros}$.

20

- Coût sèche-linge = $(2,500 \text{ W}) \times (0,75 \text{ h}) \times (0,15 \text{ euros}) = 0,28 \text{ euros}$.
 - Coût réfrigérateur = $(0,150 \text{ kW}) \times (24 \text{ h}) \times (0,15 \text{ euros}) = 0,54 \text{ euros}$.
- Le réfrigérateur a un coup plus important que le sèche-linge.

21

- $R = \frac{U}{I} = \frac{110}{2,5} = 44 \Omega$.
 - $E = R \times I^2 \times t = 44 \times 2,5^2 \times 300 = 83 \times 10^3 \text{ J}$.
 $P = \frac{E}{t} = 85 \times \frac{10^3}{300} = 275 \text{ W}$.
- Cette énergie est dissipée sous forme thermique (dégagement de chaleur). C'est le dégagement d'énergie par effet Joule.

22

- $I = \frac{P}{U} = \frac{1500}{260} = 6,52 \text{ A}$.
- $R = \frac{U}{I} = \frac{230}{6,52} = 35,3 \text{ ohms}$.
- $E = R \times I^2 \times t = 35,3 \times 6,52^2 \times 75 = 1,12 \times 10^5 \text{ J}$.
 $E = R \times I^2 \times t = 35,3 \times 6,52^2 \times \left(\frac{75}{3600}\right) = 31,2 \text{ Wh}$.

4. Coût = $(E \text{ en kWh}) \times (0,15 \text{ euros}) = 0,0312 \times 0,15 = 4,69 \times 10^{-3} \text{ euros}$.

23

1. $I = \frac{P}{U} = \frac{2,5 \times 10^3}{230} = 10,9 \text{ A}$.

2. $R = \frac{U}{I} = \frac{230}{10,9} = 21,1 \Omega$.

3. $E = R \times I^2 \times t = 21,1 \times (10,9)^2 \times 6 = 15,0 \times 10^3 \text{ Wh} = 15,0 \text{ kWh}$.

C'est l'effet Joule.

4. Coût = $E(\text{en kWh}) \times (0,15 \text{ euros}) = 15,0 \times 0,15 = 2,3 \text{ euros}$.

24

$P = U \times I = U \times \left(\frac{U}{R}\right) = \frac{U^2}{R}$ donc $R = \frac{U^2}{P} = \frac{230^2}{800} = 66,1 \Omega$.

25

1. $P_j = P_a - P_u = 1680 - 1500 = 180 \text{ W}$.

2. $R = \frac{U^2}{P_j} = \frac{230^2}{180} = 294 \Omega$.

26

1. $I = \frac{P}{U} = \frac{1,50 \times 10^3}{230} = 6,52 \text{ A}$.

2. $P_{\text{joule}} = U_R \times I = R \times I^2 = 5,30 \times (6,52)^2 = 225 \text{ W}$.

3. $P_u = P_a - P_{\eta} = 1,50 \times 10^3 - 225 = 1,28 \times 10^3 \text{ W}$.

4. $\eta = \frac{P_u}{P_a} \times 100 = \frac{1,28 \times 10^3}{1,50 \times 10^3} = 85 \%$.

27

$t = \frac{E}{P} = \frac{4,2 \times 10^9 \text{ Wh}}{2 \times 10^6 \text{ W}} = 2 \times 10^3 \text{ h} \approx 87 \text{ jours}$.

28

a) $R = \frac{U^2}{P} = \frac{(230)^2}{2,5 \times 10^3} = 21 \Omega$.

b) $I = \frac{U}{R} = \frac{230}{21} = 11 \text{ A}$.

c) $E = R \times I^2 \times t = 21 \times (11)^2 \times 0,5 = 1,3 \text{ kWh}$.

29

1. $I = I_1 + I_2 = 3,5 + 6,5 = 10,0 \text{ A}$.

2. a) $P_j = R \times I = 0,20 \times 10,0 = 2,0 \text{ W}$. C'est l'effet Joule.

b) $E_j = P_j \times t = 2,0 \times 80 = 1,6 \times 10^2 \text{ J}$.

3. On risque de provoquer un incendie par effet Joule.

30

1. Une heure comprend $(365 \text{ jours}) \times (24 \text{ h}) = 8760 \text{ h}$.

2. Pour le modèle de gauche : Si en un an (soit 8760 h) l'appareil consomme 238 kWh alors en une heure il consommera $\frac{238}{8760} = 2,72 \times 10^{-2} \text{ kWh} = 27,2 \text{ Wh}$.

Pour le modèle de droite : Si en un an (soit 8760 h) l'appareil consomme 150 kWh alors en une heure il consommera $\frac{150}{8760} = 1,71 \times 10^{-2} \text{ kWh} = 17,1 \text{ Wh}$.

3. Pour le modèle de gauche : $P = \frac{E}{t} = \frac{27,2 \text{ Wh}}{1 \text{ h}} = 27,2 \text{ W}$.

Pour le modèle de droite : $P = \frac{E}{t} = \frac{17,1 \text{ Wh}}{1 \text{ h}} = 17,1 \text{ W}$.

4. Pour le modèle de gauche : Coût = $(238 \text{ kWh}) \times (0,15 \text{ euros}) = 35,7 \text{ euros}$.

Pour le modèle de droite : Coût = $(150 \text{ kWh}) \times (0,15 \text{ euros}) = 22,5 \text{ euros}$.

5. Le choix du modèle le plus économique aurait permis de gagner $35,7 - 22,5 = 13,2 \text{ euros}$.

31

1. $P_c = R \times I^2$.

2. Effet Joule.

3. I permet de diminuer P_c .

4. a) $I_2 = \frac{P_c}{U_2} = \frac{2500}{230} = 10,9 \text{ A}$.

b) $I_1 = \frac{U_2}{U_1} \times I_2 = \frac{230}{400000} \times 10,9 = 6,27 \times 10^{-3} \text{ A}$.

5. Les ventilateurs servent à dissiper la chaleur produite par effet Joule.

32

1. $t_A \approx 4,0 \text{ ms}$ (lecture graphique).

2. $P_A = \frac{E_A}{t_A} = \frac{150}{4,0 \times 10^{-3}} = 3,8 \times 10^4 \text{ W}$.

3. $U_{\text{moy}} \approx 1000 \text{ V}$ (lecture graphique).

4. $I = \frac{P_A}{U_{\text{moy}}} = \frac{3,8 \times 10^4}{1000} = 38 \text{ A}$.