

PUISSANCE, ÉNERGIE, RENDEMENT ET INGÉNIERIE ÉLECTRIQUE

1. Vrai ou faux, la puissance est la quantité d'énergie électrique consommée ou fournie par un appareil électrique par unité de temps. Vrai
2. Quelle est la variable de la puissance ? P
3. Quelle est l'unité de la puissance électrique ? Watts
4. Quelle est l'abréviation de l'unité de la puissance ? W
5. Quelle est la variable de l'énergie ? E
6. Quelle est l'unité de l'énergie ? Joule (J)
7. Combien d'énergie (en joules) une consommation de 800 kW·h représente-t-elle ? $E = P\Delta t = 800000W \times 3600s = 2880000000J$
 $2,88 \times 10^9 J$

Démarche :

ou faire une règle de 3 avec la correspondance donnée sur la feuille de formules

$$P = 800 \text{ kW} \times 1000 = 800000 \text{ W}$$

$$\Delta t = 1 \text{ h} \times 3600 = 3600 \text{ s}$$

$$E = ? \text{ J}$$

8. Combien d'énergie (en kilowattheures) une consommation de 6 500 000 J représente-t-elle ? $E = 1,81 \text{ kWh}$

Démarche :

$$E = 6500000 \text{ J}$$

$$E = 6500000 \text{ W} \cdot \text{s}$$

$$E = 6500 \text{ kW} \times \frac{1}{3600} \text{ h}$$

$$E = 1,81 \text{ kWh}$$

9. Un téléviseur possède une puissance de 310 W. Celui-ci fonctionne 2 heures. Quelle quantité d'énergie est consommée par le téléviseur ?

$E = 2232000 \text{ J}$ ou $E = 0,62 \text{ kWh}$

Démarche :

$$P = 310 \text{ W}$$

$$\Delta t = 2 \text{ h}$$

$$E = ?$$

$$E = P\Delta t$$

$$E = 310 \text{ W} \times 2 \times 3600 \text{ s}$$

$$E = 2232000 \text{ J}$$

$$E = P\Delta t$$

$$E = 0,310 \text{ kW} \times 2 \text{ h}$$

$$E = 0,62 \text{ kWh}$$

10. Quelle puissance est produite lorsqu'une tension de 120 V est appliquée à un résistor de 40 Ω ? $P = 360 \text{ W}$

Démarche :

$$P = ?$$

$$U = 120 \text{ V}$$

$$R = 40 \Omega$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{120 \text{ V}}{40 \Omega} = 3 \text{ A}$$

$$P = UI$$

$$P = 120 \text{ V} \times 3 \text{ A}$$

$$P = 360 \text{ W}$$

11. Quelle quantité d'énergie est consommée lorsque vous regardez une émission de télévision durant 30 minutes et que le téléviseur a une puissance de 300 W ? $E = 540000 \text{ J}$ ou $E = 0,15 \text{ kWh}$

Démarche :

$$E = P\Delta t$$

$$E = 300 \text{ W} \times 1800 \text{ s}$$

$$E = 540000 \text{ J}$$

$$E = P\Delta t$$

$$E = 0,3 \text{ kW} \times 0,5 \text{ h}$$

$$E = 0,15 \text{ kWh}$$

$E = ?$

$\Delta t = 30 \text{ min} \times 60 = 1800 \text{ s}$

$P = 300 \text{ W}$

12. Un grille-pain d'une puissance de 1200 W cuit une rôtie en 1 minute 15 secondes. Quelle quantité d'énergie consomme-t-il ? $E = 90000 \text{ J}$ ou $0,025 \text{ kWh}$

$P = 1200 \text{ W}$ Démarche :

$$\Delta t = 1 \text{ min } 15 \Delta$$

$$\Delta t = (1 \text{ min} \times 60) + 15 \Delta = 75 \Delta$$

$$E = ?$$

$$E = P \Delta t$$

$$E = 1200 \text{ W} \times 75 \Delta$$

$$E = 90000 \text{ J}$$

$$E = P \Delta t$$

$$E = 1,2 \text{ kW} \times \frac{75 \text{ h}}{3600}$$

$$E = 0,025 \text{ kWh}$$

13. Une ampoule consomme 1000 joules en 10 secondes. Quelle est la puissance de l'ampoule ? $P = 100 \text{ W}$

$$E = 1000 \text{ J}$$

$$\Delta t = 10 \Delta$$

$$P = ?$$

Démarche :

$$E = P \Delta t$$

$$P = \frac{1000 \text{ J}}{10 \Delta}$$

$$P = 100 \text{ W}$$

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

14. Une bouilloire électrique consomme 450 kJ en 5 minutes. Quelle est la puissance de la bouilloire ? $P = 1500 \text{ W}$

Démarche :

$$E = 450 \text{ kJ} \times 1000 = 450000 \text{ J}$$

$$\Delta t = 5 \text{ min} \times 60 = 300 \Delta$$

$$P = ?$$

$$E = P \Delta t$$

$$P = \frac{450000 \text{ J}}{300 \Delta}$$

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

$$P = 1500 \text{ W}$$

15. Une ampoule de 100 W a consommé 2000 kJ en énergie. Combien de temps l'ampoule a-t-elle fonctionné ? $\Delta t = 20000 \Delta$ ou $333,33 \text{ min}$ ou $5,56 \text{ h}$

$$P = 100 \text{ W}$$

$$E = 2000 \text{ kJ} \times 1000 = 2000000 \text{ J}$$

$$\Delta t = ?$$

Démarche :

$$E = P \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{2000000 \text{ J}}{100 \text{ W}}$$

$$\frac{20000 \Delta}{60} = 333,33 \text{ min}$$

$$\Delta t = \frac{E}{P}$$

$$\Delta t = 20000 \Delta$$

$$\frac{20000 \Delta}{3600} = 5,56 \text{ h}$$

16. Un climatiseur de 1000 W a consommé 1800 kJ. Combien de temps a-t-il fonctionné ? $\Delta t = 1800 \Delta$ ou 30 min ou $0,5 \text{ h}$

$$P = 1000 \text{ W}$$

$$E = 1800 \text{ kJ} \times 1000 = 1800000 \text{ J}$$

$$\Delta t = ?$$

Démarche :

$$E = P \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{1800000 \text{ J}}{1000 \text{ W}}$$

$$\frac{1800}{60} = 30 \text{ min}$$

$$\Delta t = \frac{E}{P}$$

$$\Delta t = 1800 \Delta$$

$$\frac{1800}{3600} = 0,5 \text{ h}$$

17. Un téléviseur de 300 W utilise un courant de 2,72 A. Quelle tension doit-on utiliser pour le faire fonctionner ? $U = 110,29 \text{ V}$

Démarche :

$$P = 300 \text{ W}$$

$$I = 2,72 \text{ A}$$

$$U = ?$$

$$P = UI$$

$$U = \frac{P}{I}$$

$$U = \frac{300 \text{ W}}{2,72 \text{ A}} = 110,29 \text{ V}$$

18. Une cuisinière électrique de 5000 W utilise un courant de 22,73 A pour fonctionner. Sous quelle tension doit-on utiliser la cuisinière ? $U = 219,97 \text{ V}$

$$\begin{array}{l} P = 5000 \text{ W} \\ I = 22,73 \text{ A} \\ U = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Démarche :} \\ P = UI \\ U = \frac{P}{I} \end{array} \quad \begin{array}{l} U = \frac{5000 \text{ W}}{22,73 \text{ A}} \\ U = 219,97 \text{ V} \end{array}$$

19. Une bouilloire de 1,5 kW est sous une tension de 110 V. Quel courant électrique circule dans cette bouilloire ? $I = 13,64 \text{ A}$

Démarche :

$$\begin{array}{l} P = 1,5 \text{ kW} \times 1000 = 1500 \text{ W} \\ U = 110 \text{ V} \\ I = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} P = UI \\ I = \frac{P}{U} \\ I = \frac{1500 \text{ W}}{110 \text{ V}} \end{array} \quad I = 13,64 \text{ A}$$

20. Quel courant circule dans une sècheuse de 2,8 kW qui est sous une tension de 220 V ? $I = 12,73 \text{ A}$

$$\begin{array}{l} I = ? \\ P = 2,8 \text{ kW} \\ P = 2800 \text{ W} \\ U = 220 \text{ V} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Démarche :} \\ P = UI \\ I = \frac{P}{U} \end{array} \quad \begin{array}{l} I = \frac{2800 \text{ W}}{220 \text{ V}} \\ I = 12,73 \text{ A} \end{array}$$

21. Une ampoule électrique a consommé 216 000 J en une heure. Quelle est la puissance de cette ampoule ? $P = 60 \text{ W}$

$$\begin{array}{l} E = 216000 \text{ J} \\ \Delta t = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s} \\ P = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Démarche :} \\ E = P \Delta t \\ P = \frac{E}{\Delta t} \end{array} \quad \begin{array}{l} P = \frac{216000 \text{ J}}{3600 \text{ s}} = 60 \text{ W} \end{array}$$

22. Quelle est la quantité d'énergie électrique consommée par une ampoule fonctionnant pendant 4,5 heures sous une différence de potentiel de 110 V et tirant un courant de 0,364 A ? $E = 648648 \text{ J}$ ou $0,18 \text{ kWh}$

Quelle est la puissance de cette ampoule ? $P = 40,04 \text{ W}$

Démarche :

$$\begin{array}{l} E = ? \\ \Delta t = 4,5 \text{ h} \\ U = 110 \text{ V} \\ I = 0,364 \text{ A} \\ P = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} P = UI \\ P = 110 \text{ V} \times 0,364 \text{ A} \\ P = 40,04 \text{ W} \end{array} \quad \begin{array}{l} E = P \Delta t \\ E = 40,04 \text{ W} \times (4,5 \times 3600) \text{ s} \\ E = 648648 \text{ J} \\ E = 0,04004 \text{ kW} \times 4,5 \text{ h} \\ E = 0,18018 \text{ kWh} \end{array}$$

23. Quel est le coût d'utilisation d'un radiateur électrique de 1500 W fonctionnant six heures par jour ? Le tarif est de 0,07\$/kWh.

$$P = 1500 \text{ W}$$

$$\Delta t = 6 \text{ h}$$

$$\text{tarif} = 0,07 \text{ \$/kWh}$$

$$\text{Coût} = ?$$

$$\text{Coût} = 0,63 \text{ \$}$$

Démarche :

$$E = 1,5 \text{ kW} \times 6 \text{ h} \quad \text{Coût} = 9 \text{ kWh} \times 0,07 \text{ \$/kWh}$$

$$E = 9 \text{ kWh} \quad \text{Coût} = 0,63 \text{ \$}$$

24. Trois appareils possèdent les renseignements suivants sur leurs plaques signalétiques. Lequel est le plus coûteux à utiliser ? Le premier
Explique Car il a la plus grande puissance.
Premier appareil : (110 V, 30 A, 3 300 W)
Deuxième appareil : (220 V, 10 A, 2 200 W)
Troisième appareil : (110 V, 5A, 550 W)

25. Sur la fiche signalétique d'un appareil électrique nous retrouvons les informations suivantes : (220 V, 10 A). Si cet appareil fonctionne durant 90 minutes, quel sera le coût d'utilisation de cet appareil ? Le tarif est de 0,07\$/kWh. Coût = 0,23\\$

Démarche :

$$U = 220 \text{ V}$$

$$I = 10 \text{ A}$$

$$P = ?$$

$$\text{Coût} = ?$$

$$P = U I \quad E = 2,2 \text{ kW} \times \frac{90 \text{ min}}{60 \text{ min/h}} \quad \text{Coût} = 3,3 \text{ kWh} \times 0,07 \text{ \$/kWh}$$

$$P = 220 \text{ V} \times 10 \text{ A} \quad E = 3,3 \text{ kWh} \quad \text{Coût} = 0,23 \text{ \$}$$

$$P = 2200 \text{ W}$$

$$\text{Tarif} = 0,07 \text{ \$/kWh}$$

$$\Delta t = 90 \text{ min}$$

26. Une plinthe électrique d'une résidence fonctionne 5 heures par semaine. Sur la fiche signalétique de cette plinthe on retrouve les informations suivantes : 240 V ; 8,33 A ; 60 Hz.

a) Quelle est la résistance de cette plinthe électrique ? $R = 28,81 \Omega$
Démarche : $R = \frac{U}{I} = \frac{240 \text{ V}}{8,33 \text{ A}} = 28,81 \Omega$

b) Quelle est la puissance de cette plinthe ? $P = 1999,2 \text{ W}$
Démarche : $P = UI$
 $P = 240 \text{ V} \times 8,33 \text{ A}$
 $P = 1999,2 \text{ W}$

- c) Quelle quantité d'énergie (en J) cette plinthe consomme-t-elle dans une semaine ? $E = 35\,985\,600 \text{ J}$

Démarche :

$$E = P \Delta t$$

$$E = 1999,2 \text{ W} \times (5 \times 3600) \text{ s} = 35\,985\,600 \text{ J}$$

- d) Quelle quantité d'énergie (en kWh) cette plinthe consomme-t-elle dans une semaine ? $E = 9,996 \text{ kWh}$

Démarche :

$$E = P \Delta t$$

$$E = 1,9992 \text{ kW} \times 5 \text{ h}$$

$$E = 9,996 \text{ kWh}$$

- e) Si le tarif est de 0,07\$ le kWh, quel sera le coût d'utilisation de cette plinthe pour une période de 2 semaines ? $\text{Coût} = 1,40 \$$

Démarche :

$$\text{Coût} = 9,996 \text{ kWh} \times 0,07 \$/\text{kWh} \times 2$$

$$\text{Coût} = 1,39944 \$ = 1,40 \$$$

27. Sur la fiche signalétique d'un grille-pain, on retrouve une puissance de 800 W.

- a) Si le grille-pain fonctionne 1 min 18 sec, quelle sera sa consommation d'énergie (en J) durant cette période ? $E = 62400 \text{ J}$

Démarche :

$$\Delta t = 1 \text{ min } 18 \text{ sec}$$

$$P = 800 \text{ W}$$

$$E = P \Delta t$$

$$E = 800 \text{ W} \times (60 \text{ s} + 18 \text{ s})$$

$$E = 62400 \text{ J}$$

- b) Si le grille-pain fonctionne 5,5 min, quelle sera sa consommation d'énergie (en J) durant cette période ? $E = 264000 \text{ J}$

Démarche :

$$E = P \Delta t$$

$$E = 800 \text{ W} \times (5,5 \times 60) \text{ s}$$

$$E = 264000 \text{ J}$$

- c) Si le grille-pain fonctionne 1 heure 30 min, quelle sera sa consommation d'énergie (en J) durant cette période ? $E = 4320000 \text{ J}$

Démarche :

$$E = P \Delta t$$

$$E = 800 \text{ W} \times (1,5 \times 3600) \text{ s}$$

$$E = 4320000 \text{ J}$$

- d) Si le grille-pain fonctionne 1 min 18 sec, quelle sera sa consommation d'énergie (en kWh) durant cette période ? $E = 0,017 \text{ kWh}$

Démarche :

$$E = P \Delta t$$

$$E = 0,8 \text{ kW} \times \frac{(60 + 18) \text{ s}}{3600}$$

$$E = 0,017 \text{ kWh}$$

28. Vrai ou faux, le rendement énergétique d'un appareil peut être supérieur à 100 % Faux

29. Un moulin à café a une puissance de 150 W et fonctionne avec une différence de potentiel de 120 V.

a) Quelle quantité de courant a-t-il besoin pour fonctionner ? $I = 1,25 \text{ A}$

Démarche :

$$P = UI \quad I = \frac{150 \text{ W}}{120 \text{ V}} \quad I = 1,25 \text{ A}$$

$$I = \frac{P}{U}$$

b) Quelle sera le coût si ce moulin fonctionne durant 2 heures ? (Le tarif est de 0,07\$/kWh) ? Coût = 0,02 \$

Démarche :

$$\text{Coût} = 0,150 \text{ kW} \times 2 \text{ h} \times 0,07 \text{ \$/kWh}$$

$$\text{Coût} = 0,021 \text{ \$} = 0,02 \text{ \$}$$

30. Un moteur ...

a) Quelle est la puissance d'un moteur dont la plaque signalétique indique 110 V et 2,0 A ? $P = 220 \text{ W}$

Démarche :

$$P = UI$$

$$P = 110 \text{ V} \times 2,0 \text{ A}$$

$$P = 220 \text{ W}$$

b) Quelle est l'énergie consommée par le moteur après une heure et demie de fonctionnement ? $E = 1188000 \text{ J}$ ou $E = 0,33 \text{ kWh}$

Démarche :

$$E = P \Delta t$$

$$E = 220 \text{ W} \times (1,5 \times 3600) \text{ s}$$

$$E = 1188000 \text{ J}$$

$$\left. \begin{array}{l} E = P \Delta t \\ E = 0,22 \text{ kW} \times 1,5 \text{ h} \\ E = 0,33 \text{ kWh} \end{array} \right\}$$

c) Si 80 000 J d'énergie sont perdus en chaleur lors de son fonctionnement, quel sera son rendement énergétique ? Rendement = 93,27 %

Démarche :

$$1188000 \text{ J} \rightarrow 100 \%$$

$$(1188000 - 80000) \text{ J} \rightarrow x \%$$

$$\frac{1108000 \text{ J} \times 100\%}{1188000 \text{ J}}$$

$$\text{Rendement} = 93,27 \%$$

d) Si le moteur utilise 350 000 J d'énergie pour effectuer un travail, quel sera son rendement énergétique ? Rendement = 29,46 %

Démarche :

$$1188000 \text{ J} \rightarrow 100 \%$$

$$350000 \text{ J} \rightarrow x \%$$

$$\text{Rendement} = \frac{350000 \text{ J} \times 100\%}{1188000 \text{ J}}$$

$$\text{Rendement} = 29,46 \%$$

31. L'énergie utilisée pour faire tourner les roues d'une voiture sur une distance de 100 m est de 9 800 J. Or, l'énergie consommée par ce moteur lors de ce déplacement est de 70 000 J. Quel est le rendement énergétique de la voiture ? Rendement = 14%

Démarche :

$$E_u = 9800 \text{ J}$$

$$E_c = 70000 \text{ J}$$

Rendement = ?

$$70000 \text{ J} \rightarrow 100\%$$

$$9800 \text{ J} \rightarrow x\%$$

$$\text{Rendement} = \frac{9800 \text{ J} \times 100\%}{70000 \text{ J}}$$

$$\text{Rendement} = 14\%$$

32. Un radiateur électrique consomme une énergie de 4 MJ. Calculez son rendement énergétique si le local où il se trouve n'a reçu que 3,5 MJ.

Rendement = 87,5%

Démarche :

$$E_c = 4 \text{ MJ}$$

$$E_u = 3,5 \text{ MJ}$$

Rendement = ?

$$4 \text{ MJ} \rightarrow 100\%$$

$$3,5 \text{ MJ} \rightarrow x\%$$

$$\text{Rendement} = \frac{3,5 \text{ MJ} \times 100\%}{4 \text{ MJ}}$$

$$\text{Rendement} = 87,5\%$$

33. Un radiateur électrique consomme une énergie de 6 MJ. Calculez son rendement énergétique si le local où il se trouve n'a reçu que 4,5 MJ.

Rendement 75%

Démarche :

$$E_c = 6 \text{ MJ}$$

Rendement = ?

$$E_u = 4,5 \text{ MJ}$$

$$6 \text{ MJ} \rightarrow 100\%$$

$$4,5 \rightarrow x\%$$

$$\text{Rendement} = \frac{4,5 \times 100\%}{6}$$

$$\text{Rendement} = 75\%$$

34. Une centrale nucléaire consomme 2 785 000 J d'énergie thermique et produit 920 000 J d'énergie électrique. Calculez le rendement énergétique de cette installation. Rendement = 33,03%

Démarche :

$$E_c = 2785000 \text{ J}$$

$$E_u = 920000 \text{ J}$$

Rendement = ?

$$2785000 \rightarrow 100\%$$

$$920000 \rightarrow x\%$$

$$\frac{920000 \times 100\%}{2785000} = \text{Rendement}$$

$$33,03\% = \text{Rendement}$$

35. Complétez le tableau suivant :

Objet ou situation	Quantité d'énergie consommée (J)	Quantité de chaleur produite (J)	Énergie utile (J)	Rendement (%)
Ampoule	600	528	72	12
Moteur électrique	5000	750	4250	85
Moteur à essence	5000	3900	1100	22
Pile	470	47	423	90
Pile solaire	8750	7875	875	10
Génératrice diesel	3900	2301	1599	41

Démarche :

Ampoule : $600\text{J} \rightarrow 100\%$
 $72\text{J} \rightarrow \text{Rendement}$
 $\text{Rendement} = \frac{72 \times 100\%}{600} = 12\%$

Moteur électrique : $5000\text{J} - 750\text{J} = 4250\text{J}$ utile
 $5000\text{J} \rightarrow 100\%$
 $4250\text{J} \rightarrow \text{Rendement}$
 $\text{Rendement} = \frac{4250 \times 100\%}{5000}$
 $\text{Rendement} = 85\%$

Moteur essence : $5000\text{J} - 1100\text{J} = 3900\text{J}$ produite
 $5000 \rightarrow 100\%$
 $1100 \rightarrow \text{Rendement}$
 $\frac{1100 \times 100\%}{5000} = \text{Rendement}$
 $22\% = \text{Rendement}$

Pile : $E_c \rightarrow 100\%$
 $423 \rightarrow 90\%$
 $\frac{423 \times 100\%}{90\%} = 470$ d'énergie consommée

$470\text{J} - 423\text{J} = 47\text{J}$ produite

Pile solaire : $8750\text{J} \rightarrow 100\%$
 $E_u \rightarrow 10\%$
 $E_u = \frac{8750 \times 10\%}{100\%} = 875\text{J}$
 $8750\text{J} - 875\text{J} = 7875\text{J}$ produite

Génératrice : $E_c \rightarrow 100\%$
 $1599\text{J} \rightarrow 41\%$
 $\frac{1599 \times 100\%}{41\%} = 3900\text{J}$

36. Un moteur électrique consomme 2 600 000 J d'énergie. Sachant que 770 000 J d'énergie sont perdues en chaleur, calculez le rendement énergétique du moteur. Rendement = 70,38%

Démarche :

$$E_c = 2\,600\,000\text{ J}$$

$$E_u = 2\,600\,000\text{ J} - 770\,000\text{ J} = 1\,830\,000\text{ J}$$

$$\text{Rendement} = ?$$

$$2\,600\,000 \rightarrow 100\%$$

$$1\,830\,000 \rightarrow \text{Rendement}$$

$$\text{Rendement} = \frac{1\,830\,000 \times 100\%}{2\,600\,000}$$

$$\text{Rendement} = 70,38\%$$

37. Une pompe électrique consomme 800 000 J. Sachant que son rendement énergétique est de 70 %, calculez l'énergie mécanique utile produite par cette pompe. $E_u = 560\,000\text{ J}$

Démarche :

$$E_c = 800\,000\text{ J}$$

$$R = 70\%$$

$$E_u = ?$$

$$800\,000 \rightarrow 100\%$$

$$E_u \rightarrow 70\%$$

$$E_u = \frac{800\,000 \times 70\%}{100\%}$$

$$E_u = 560\,000\text{ J}$$

38. Un photocopieur consomme une énergie électrique de 3 600 000 J. Son rendement énergétique est de 85%. Calculez la chaleur dissipée dans la pièce. Energie perdue = 540 000 J

Démarche :

$$E_c = 3\,600\,000\text{ J}$$

$$\text{Rendement} = 85\%$$

$$E_{\text{perdue}} = ?$$

$$E_u = ?$$

$$3\,600\,000 \rightarrow 100\%$$

$$E_u \rightarrow 85\%$$

$$E_{\text{perdue}} = 3\,600\,000\text{ J} - 3\,060\,000\text{ J}$$

$$E_{\text{perdue}} = 540\,000\text{ J}$$

$$E_u = \frac{3\,600\,000 \times 85\%}{100\%}$$

$$E_u = 3\,060\,000\text{ J}$$

39. Le fusible et le disjoncteur assurent quelle fonction dans un circuit électrique ? fonction de protection

40. Parmi les substances suivantes (Verre-Or-Bois sec-Acier-Porcelaine-Cuivre-Tungstène), lesquelles assurent une fonction de conduction ?

Or - Acier - Cuivre - Tungstène

Lesquels assurent une fonction d'isolation ?

Verre - bois sec - porcelaine

41. Nomme 4 types d'interrupteurs différents.

À levier - à bouton poussoir - à lame - magnétique ...