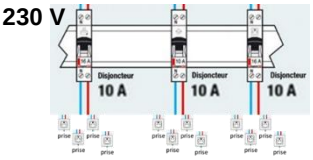
Exemples de solutions : ÉLECTRICITÉ, ÉNERGIE, PUISSANCE

Exercice : L'appartement

Énoncé

Soit un appartement disposant de trois réseaux de 230 V indépendants (un réseau par phase) supportant chacun 10 A et protégés par un disjoncteur.

Quelle est la puissance maximale que chaque réseau peut délivrer ?



Quelle est la question ?

Que dois-je obtenir ? / qu'est-ce qui m'est demandé ?

Je dois calculer la puissance maximale que le réseau peut supporter avant que le disjoncteur ne coupe le circuit.

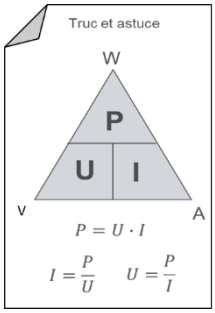
Quelles sont les données connues ?

Quels sont les éléments dont je dispose ?

Tension du réseau : **230 [V]** (volt) ;
Courant maximum avant que le disjoncteur ne coupe le réseau : **10 [A]** (ampère) ;
Nombre de réseaux (ou de phases) : **3**.

Quel est mon raisonnement :

Comment m'y prendre pour répondre au problème ?



Je sais que chaque réseau est indépendant, donc je vais calculer la puissance maximum de chaque réseau de manière indépendante.

Cependant, je constate que les trois réseaux ont les mêmes caractéristiques (230[V] et 10[A]) : je peux donc utiliser le même calcul.
MAIS, je donnerai TROIS réponses séparées, car les réseaux sont indépendants.

Pour le calcul, je vais utiliser la formule de la puissance.

Quelles formules vais-je utiliser ?

Quels sont les outils mathématiques que je vais utiliser ?

$P = U \cdot I$ Avec les unités P:[W] U: $[V]$ I:[A]

Maintenant, je peux calculer

Je réalise les opérations pour obtenir un résultat concret répondant au problème.

Pour un réseau : $P_{un\,réseau} = U \cdot I = 230 \cdot 10 = 2'300\ [W]$

Voici le.s résultat.s

Je vérifie l'ordre de grandeur et fais une estimation du résultat afin de le valider ;
Je présente clairement le résultat selon la forme et la précision demandées.

$P_{réseau\,1} = 2'300\ [W]$ $P_{réseau\,2} = 2'300\ [W]$ $P_{réseau\,3} = 2'300\ [W]$

Exemples de solutions : ÉLECTRICITÉ, ÉNERGIE, PUISSANCE

Exercice : Les ampoules

Énoncé

Combien d'ampoules de 60 W peut-on installer sur **un** des réseaux de 10 [A] ci-dessus (tension 230 [V]) ?

Quelle est la question ?

Que dois-je obtenir ? / qu'est-ce qui m'est demandé ?

Je dois calculer le nombre maximum d'ampoules que je peux brancher sur UN des réseaux de l'appartement ci-dessus avant que le disjoncteur ne coupe le réseau.

Quelles sont les données connues ?

Quels sont les éléments dont je dispose ?

Puissance maximum d'un réseau de l'appartement (ci-dessus) : **2'300 [W]** (watt) ;
Puissance d'une ampoule : **60 [W]** (Remarque, il s'agit d'ampoules d'ancienne génération).

Quel est mon raisonnement :

Comment m'y prendre pour répondre au problème ?

Je sais que la puissance totale est la somme (addition) des puissances de chaque ampoule branchée sur le réseau.

Comme toutes les ampoules ont la même puissance :

$$P_{totale} = P_{ampoule\,1} + P_{ampoule\,2} + \ldots + P_{ampoule\,n} = n \cdot P_{ampoule}$$

Si je connais la puissance totale de mon réseau, je peux calculer le nombre d'ampoules :

$$nombre\ ampoules = \frac{P_{\max réseau}}{P_{une\ ampoule}}$$

Quelles formules vais-je utiliser ?

Quels sont les outils mathématiques que je vais utiliser ?

$$nombre\ ampoules = \frac{P_{\max réseau}}{P_{une\ ampoule}}$$ Avec les unités P:[W]

Maintenant, je peux calculer

Je réalise les opérations pour obtenir un résultat concret répondant au problème.

$$nombre\ ampoules = \frac{P_{\max réseau}}{P_{une\ ampoule}} = \frac{2'300}{60} = 38{,}33\ ampoules$$

Naturellement, je ne peux pas disposer de 0,33 ampoule !
Je vais donc arrondir à 38 ampoules.
REMARQUE : ne pas arrondir à 39 ampoules, le réseau ne supporterait pas 0,67 [A] de plus.

Voici le.s résultat.s

Je vérifie l'ordre de grandeur et fais une estimation du résultat afin de le valider ;
Je présente clairement le résultat selon la forme et la précision demandées.

Je peux brancher au maximum **38 ampoules** de 60 [W] sur mon réseau.

Exemples de solutions : ÉLECTRICITÉ, ÉNERGIE, PUISSANCE

Exercice : Les spots de la vitrine

Énoncé

Dans une vitrine, on dispose d'un réseau électrique 230 [V] supportant 10 [A].
Quatre appareils électriques, d'une puissance de 365 [W] chacun, sont déjà installés. Combien de spots de 60 [W] peut-on encore brancher sans surcharger le réseau ?

Quelle est la question ?

Que dois-je obtenir ? / qu'est-ce qui m'est demandé ?

Je dois calculer le nombre maximum de spots que je peux brancher dans la vitrine.

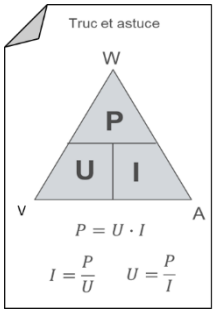
Quelles sont les données connues ?

Quels sont les éléments dont je dispose ?

Tension du réseau : **230 [V]** (volt) ;
Courant maximum avant que le disjoncteur ne coupe le réseau : **10 [A]** (ampère) ;
Nombre d'appareils déjà connectés : **4**. Puissance de chaque appareil : **365** [W] ;
Puissance de chaque spot : **60** [W] (ancienne technologie).

Quel est mon raisonnement :

Comment m'y prendre pour répondre au problème ?



1. Je calcule la puissance totale disponible du réseau (avant que le disjoncteur ne coupe le réseau) ;
2. Je calcule la puissance totale des appareils déjà connectés ;
3. Je calcule la puissance restante à disposition pour les spots ;
4. Connaissant la puissance restante et la puissance de chaque spot, je peux calculer le nombre de spots.

Quelles formules vais-je utiliser ?

Quels sont les outils mathématiques que je vais utiliser ?

$$P = U \cdot I$$

$$nombre\ ampoules = \frac{P_{restante}}{P_{un\ spot}}$$

Avec les unités P:[W] U: $[V]$ I:[A]

Maintenant, je peux calculer

Je réalise les opérations pour obtenir un résultat concret répondant au problème.

$$P_{totale} = U \cdot I = 230 \cdot 10 = 2'300\ [W]$$

$$P_{appareils\ connectés} = 4 \cdot 365 = 1'460\ [W]$$

$$P_{restante} = P_{totale} - P_{appareils\ connectés} = 2'300 \cdot 1'460 = 840\ [W]$$

$$nombre\ spots = \frac{P_{restante}}{P_{un\ spot}} = \frac{840}{60} = 14\ [spots]$$

Voici le.s résultat.s

Je vérifie l'ordre de grandeur et fais une estimation du résultat afin de le valider ;
Je présente clairement le résultat selon la forme et la précision demandées.

Je peux brancher au maximum **14 spots** de 60 [W] dans ma vitrine.

Exemples de solutions : ÉLECTRICITÉ, ÉNERGIE, PUISSANCE

Exercice : La bouilloire (1/2)

Énoncé

Dans votre cuisine, vous avez une bouilloire électrique de 1,5 kW branchée sur votre prise de 230 V.

a) Quel est le courant traversant votre bouilloire ?

Quelle est la question ?

Que dois-je obtenir ? / qu'est-ce qui m'est demandé ?

Je dois calculer le courant traversant la bouilloire en ampère [A].

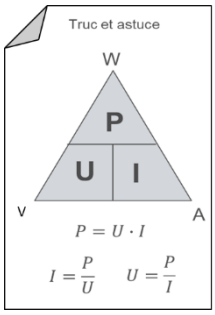
Quelles sont les données connues ?

Quels sont les éléments dont je dispose ?

Tension du réseau : **230 [V]** (volt) ;
Puissance de la bouilloire : **1,5 [kW]** (kilowatt).

Quel est mon raisonnement :

Comment m'y prendre pour répondre au problème ?



1. Conversion d'unités ;
2. Je calcule le courant en ampères avec la formule de base.

Quelles formules vais-je utiliser ?

Quels sont les outils mathématiques que je vais utiliser ?

$$I = \frac{P}{U}$$ **Avec les unités** P:[W] U: $[V]$ I:[A]

Maintenant, je peux calculer

Je réalise les opérations pour obtenir un résultat concret répondant au problème.

Conversion d'unités : $P = 1{,}5\ [kW] \rightarrow 1'500$ [W]

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1'500}{230} = 6{,}53\ [A]$$

Voici le.s résultat.s

Je vérifie l'ordre de grandeur et fais une estimation du résultat afin de le valider ;
Je présente clairement le résultat selon la forme et la précision demandées.

Le courant traversant ma bouilloire est : **6,5 [A]**.

Exemples de solutions : ÉLECTRICITÉ, ÉNERGIE, PUISSANCE

Exercice : La bouilloire (2/2)

Énoncé

Dans votre cuisine, vous avez une bouilloire électrique de 1,5 kW branchée sur votre prise de 230 V.

b) Si votre bouilloire met 3 minutes pour faire bouillir 100 millilitres d'eau, quelle énergie a-t-elle consommée (en [kWh] et en [J]) ?

Quelle est la question ?

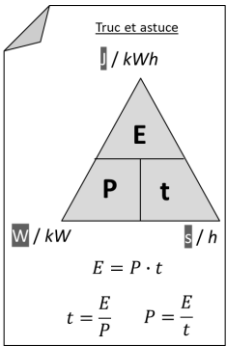
Que dois-je obtenir ? / qu'est-ce qui m'est demandé ?

Je dois calculer l'énergie consommée par la bouilloire pour faire bouillir mon eau en [kWh] et en [J].

Quelles sont les données connues ?

Quels sont les éléments dont je dispose ?

Puissance de la bouilloire : **1,5 [kW]** (kilowatt) ;
Temps pour faire bouillir l'eau : **3 minutes**.



Quel est mon raisonnement :

Comment m'y prendre pour répondre au problème ?

1. Conversion d'unités ;
2. Je calcule l'énergie, en [kWh], avec la formule de base.

Quelles formules vais-je utiliser ?

Quels sont les outils mathématiques que je vais utiliser ?

c

$E = P \cdot t$ **Avec les unités** E:[kWh] P: $[kW]$ t:[h]

Maintenant, je peux calculer

Je réalise les opérations pour obtenir un résultat concret répondant au problème.

Conversion d'unités :

heure	1	h
minute	60	3

$$h = \frac{1 \cdot 3}{60} = 0{,}05\ [h]$$

Calculer l'énergie $E = P \cdot t = 1{,}5 \cdot 0{,}05 = 0{,}075\ [kWh]$

Conversion en Joule $E = 0{,}075\ [kWh] \rightarrow 75$ [Wh]

Wh	1	75
Joule	3'600	e

$$E = \frac{75 \cdot 3'600}{1} = 270'000\ [J]$$

Voici le.s résultat.s

Je vérifie l'ordre de grandeur et fais une estimation du résultat afin de le valider ;
Je présente clairement le résultat selon la forme et la précision demandées.

L'énergie nécessaire pour faire bouillir l'eau est : **0,075 [kWh]** ou **270'000 [J]**.

Exemples de solutions : ÉLECTRICITÉ, ÉNERGIE, PUISSANCE

Exercice : L'imprimante (1/2)

Énoncé

Sur votre imprimante, vous trouvez les inscriptions suivantes : 230 V et 0,1 A.

a) Quelle est la puissance lors de l'impression ?

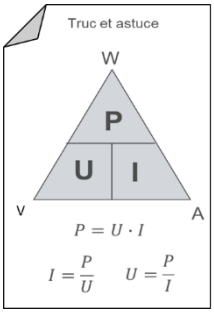
Quelle est la question ?

Que dois-je obtenir ? / qu'est-ce qui m'est demandé ?

Je dois la puissance de mon imprimante.

Quelles sont les données connues ?

Quels sont les éléments dont je dispose ?



Tension du réseau : **230 [V]** (volt) ;
Courant : **0,1 [A]** (ampère).

Quel est mon raisonnement :

Comment m'y prendre pour répondre au problème ?

Je calcule la puissance, en [W], avec la formule de base.

Quelles formules vais-je utiliser ?

Quels sont les outils mathématiques que je vais utiliser ?

$P = U \cdot I$ **Avec les unités** P:[W] U: $[V]$ I:[A]

Maintenant, je peux calculer

Je réalise les opérations pour obtenir un résultat concret répondant au problème.

$$P_{imprimante} = U \cdot I = 230 \cdot 0{,}1 = 23\ [W]$$

Voici le.s résultat.s

Je vérifie l'ordre de grandeur et fais une estimation du résultat afin de le valider ;
Je présente clairement le résultat selon la forme et la précision demandées.

La puissance de mon imprimante est de : **23 [W]**.

Exemples de solutions : ÉLECTRICITÉ, ÉNERGIE, PUISSANCE

Exercice : L'imprimante (2/2)

Énoncé

Sur votre imprimante, vous trouvez les inscriptions suivantes : 230 V et 0,1 A.

b) Si le tarif est de 25 cts/kWh, quel sera le coût de la consommation électrique de cette imprimante si elle imprime 4 heures ?
Coût exprimé en centime arrondi au dixième.

Quelle est la question ?

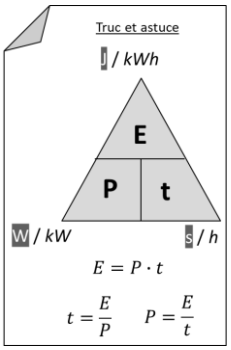
Que dois-je obtenir ? / qu'est-ce qui m'est demandé ?

Je dois calculer le prix de l'énergie électrique consommée.

Quelles sont les données connues ?

Quels sont les éléments dont je dispose ?

Puissance de l'imprimante, voir partie 1/2 : **23 [W]** (watt) ;
Tarif : **25 [ct/kWh]** (énergie) ;
Temps d'utilisation : **4 heures**.



Quel est mon raisonnement :

Comment m'y prendre pour répondre au problème ?

1) Conversion d'unités ;
2) Je calcule l'énergie consommée ;
3) Je calcule son coût d'utilisation en [centimes] avec la formule de base.

Quelles formules vais-je utiliser ?

Quels sont les outils mathématiques que je vais utiliser ?

$E = P \cdot t$ **Avec les unités** E:[kWh] P: $[kW]$ t:[h]

$Coût = E_{consommée} \cdot tarif$ **Avec les unités** Coût:[ct] E: $[kWh]$ tarif:[ct/kWh]

Maintenant, je peux calculer

Je réalise les opérations pour obtenir un résultat concret répondant au problème.

$P = 23\ [W] \rightarrow 0{,}023$ [kW]

$E = P \cdot t = 0{,}023 \cdot 4 = 0{,}092\ [kWh]$

$Coût = E_{consommée} \cdot tarif = 0{,}092 \cdot 25 = 2{,}3\ [ct]$

Voici le.s résultat.s

Je vérifie l'ordre de grandeur et fais une estimation du résultat afin de le valider ;
Je présente clairement le résultat selon la forme et la précision demandées.

Le coût de l'électricité pour mon imprimante pendant 4 heures est : **2,3 [ct]**.

Exemples de solutions : ÉLECTRICITÉ, ÉNERGIE, PUISSANCE

Exercice : Le gamer

Énoncé

Vous jouez sur votre console 2x 4h ce week-end.
La consommation de votre console est de 160 W, la consommation de votre TV est de 200 W.
Le tarif de consommation électrique est de : 25 cts / kWh.
Combien vous coûtera la consommation électrique de votre séance de jeu ?

Quelle est la question ?

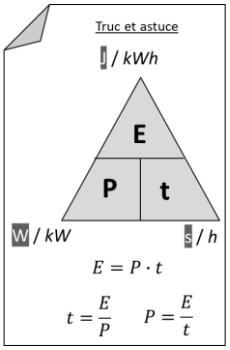
Que dois-je obtenir ? / qu'est-ce qui m'est demandé ?

Je dois calculer le prix de l'énergie électrique consommée.

Quelles sont les données connues ?

Quels sont les éléments dont je dispose ?

Temps d'utilisation : **2x 4 heures** → 8 heures ;
Puissance de la console : **160 [W]** (watt) ;
Puissance de la TV : **200 [W]** (watt) ;
Tarif : **25 [ct/kWh]** (énergie).



Quel est mon raisonnement :

Comment m'y prendre pour répondre au problème ?

1) Conversion d'unités ;
2) Je calcule la puissance totale de mon installation de jeu ;
3) Je calcule l'énergie consommée pendant la durée du mon jeu ;
4) Je calcule son coût d'utilisation en [centimes] avec la formule de base.

Quelles formules vais-je utiliser ?

Quels sont les outils mathématiques que je vais utiliser ?

$P_{totale} = P_1 + P_2 + \ ... + P_n = \sum_{i=1}^{n} P_i$ **Avec les unités** P: [W]

$E = P \cdot t$ **Avec les unités** E:[kWh] P: $[kW]$ t:[h]

$Coût = E_{consommée} \cdot tarif$ **Avec les unités** Coût:[ct] E: $[kWh]$ tarif:[ct/kWh]

Maintenant, je peux calculer

Je réalise les opérations pour obtenir un résultat concret répondant au problème.

$P = 160\ [W] \rightarrow 0{,}16$ [kW], $P = 200\ [W] \rightarrow 0{,}2$ [kW]

$$P_{totale} = P_1 + P_2 = 0{,}16 + 0{,}2 = 0{,}36\ [kW]$$

$$E = P \cdot t = 0{,}36 \cdot 8 = 2{,}88\ [kWh]$$

$$Coût = E_{consommée} \cdot tarif = 2{,}88 \cdot 25 = 72\ [ct]$$

Voici le.s résultat.s

Je vérifie l'ordre de grandeur et fais une estimation du résultat afin de le valider ;
Je présente clairement le résultat selon la forme et la précision demandées.

Le coût de l'électricité de ma session de jeu est : **72 [ct]**.

Exemples de solutions : ÉLECTRICITÉ, ÉNERGIE, PUISSANCE

Exercice : Pleine lumière (1/2)

Énoncé

Lors d'une exposition, vous installez les luminaires suivants :

- 12 tubes fluorescents de 60 [W] ;
- 24 spots de 100 [W].

Les luminaires sont raccordés sur un réseau 230 [V].

a) Quel est le courant de mon installation (en [A] au dixième) ?

Quelle est la question ?

Que dois-je obtenir ? / qu'est-ce qui m'est demandé ?

Je dois calculer l'intensité totale de mon installation de luminaires exprimée en [A] arrondi au dixième.

Quelles sont les données connues ?

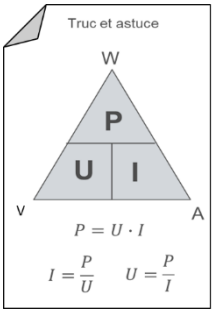
Quels sont les éléments dont je dispose ?

Puissance d'un tube fluorescent : **60 [W]** (watt) (ancienne technologie), nombre de tubes : **12** ;
Puissance d'un spot : **100 [W]** (watt) (ancienne technologie), nombre de spots : **24** ;
Tension du réseau : **230 [V]** (volt).

Quel est mon raisonnement :

Comment m'y prendre pour répondre au problème ?

1) Je calcule la puissance totale des tubes et la puissance totale des spots ;
2) Je calcule la puissance totale de mon installation de luminaires;
3) Je calcule le courant en ampères avec la formule de base.



Quelles formules vais-je utiliser ?

Quels sont les outils mathématiques que je vais utiliser ?

$$P_{totale} = P_1 + P_2 + \ldots + P_n = \sum_{i=1}^{n} P_i$$

Avec les unités P: [W]

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

Avec les unités P:[W] U: $[V]$ I:[A]

Maintenant, je peux calculer

Je réalise les opérations pour obtenir un résultat concret répondant au problème.

$$P_{totale\ tubes} = n \cdot P_{un\ tube} = 12 \cdot 60 = 720\ [W]$$

$$P_{totale\ spots} = m \cdot P_{un\ spot} = 24 \cdot 100 = 2'400\ [W]$$

$$P_{totale\ installation} = P_{tubes} + P_{spots} = 720 + 2'400 = 3'120\ [W]$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{3'120}{230} = 13{,}56\ [A]$$

Voici le.s résultat.s

Je vérifie l'ordre de grandeur et fais une estimation du résultat afin de le valider ;
Je présente clairement le résultat selon la forme et la précision demandées.

Le courant nécessaire pour mon installation de luminaires est : **13,6 [A]**.

Exercice : Pleine lumière (2/2)

Énoncé

Lors d'une exposition, vous installez les luminaires suivants :

- 12 tubes fluorescents de 60 [W] ;
- 24 spots de 100 [W].

Les luminaires sont raccordés sur un réseau 230 [V].

b) De combien de réseaux de 10 [A] a-t-on besoin ?

Quelle est la question ?

Que dois-je obtenir ? / qu'est-ce qui m'est demandé ?

Je dois déterminer le nombre de réseaux 10 [A] pour alimenter mon installation de luminaires.

Quelles sont les données connues ?

Quels sont les éléments dont je dispose ?

Courant de l'installation : **13,6 [A]** (ampère) ;
Courant max d'un réseau : **10 [A]** (ampère) ;

Quel est mon raisonnement :

Comment m'y prendre pour répondre au problème ?

1) Je connais le courant de mon installation de luminaire ;
2) Je connais le courant max par réseau ;
3) Je calcule le nombre de réseaux pour couvrir mon besoin en courant .

Quelles formules vais-je utiliser ?

Quels sont les outils mathématiques que je vais utiliser ?

$$nb\ réseaux = \frac{I_{installation}}{I_{\max\ un\ réseau}}$$ **Avec les unités** I: [A]

Maintenant, je peux calculer

Je réalise les opérations pour obtenir un résultat concret répondant au problème.

$$nb\ réseaux = \frac{I_{installation}}{I_{\max\ un\ réseau}} = \frac{13{,}6}{10} = 1{,}36\ [\text{réseaux}]$$

Il n'est pas possible d'avoir 0,36 réseau !
Donc il faudra un réseau complet en plus : 2 réseaux en tout.

Remarque : il ne faut pas arrondir à 1 réseau. Sinon, il n'y aura pas assez de courant pour l'installation !

Voici le.s résultat.s

Je vérifie l'ordre de grandeur et fais une estimation du résultat afin de le valider ;
Je présente clairement le résultat selon la forme et la précision demandées.

Pour alimenter mon installation de luminaires, il me faudra : **2 réseaux 10 [A]**.