

PUISSANCE ET ENERGIE ELECTRIQUE

EXERCICES

Exercice N°1 :

On lit sur la plaque de signalisation d'un réchaud électrique les indications suivantes : **(220V;1500W)**

1°/ Que signifient les indications portées sur la plaque de ce réchaud?

2°/ Calculer en fonctionnement normal :

a- L'intensité du courant qui traverse le réchaud.

b- Calculer l'énergie électrique consommée pendant **2h30min** de fonctionnement en Wh, en kWh et en J.

3°/

a- Sous quelle forme est transformée l'énergie électrique consommée?

b- Le réchaud est-il un dipôle récepteur actif ou passif?

4°/ Sachant que le prix moyen du kWh est de **150 millimes**, déterminer la dépense, D, pendant **2h30min** de fonctionnement.

Exercice N°2 :

La puissance nominale d'une ampoule neuve est **6W**.

Lorsqu'elle est alimentée par une tension $U_0 = 3V$, elle est traversée par un courant électrique d'intensité $I_0 = 1,2A$.

1°/

a- Calculer, en W, la puissance électrique reçue par l'ampoule.

b- Déduire, en J, en Wh et en kWh, l'énergie électrique consommée par la lampe pendant **10 min**.

c- L'éclat de la lampe est-il : Pâle, normal ou vif? Justifier.

2°/ La lampe transforme **20%** de l'énergie électrique reçue en chaleur.

a- Qu'appelle-t-on ce phénomène?

b- Calculer l'énergie électrique transformée en chaleur. La lampe est-elle active ou passive? Justifier.

Exercice N°3 :

Un moteur électrique est traversé par un courant $I = 1,5 A$ consomme une énergie électrique $\xi = 165 Wh$ pendant **30 min**.

1°/ Exprimer l'énergie consommée en kWh puis en joule.

2°/

a- Déterminer la puissance consommée par le moteur.

b- Déduire la tension appliquée entre les bornes de l'appareil.

3°/ Le moteur électrique perd chaque minute, une énergie thermique de **6 kJ**.

a- Calculer la puissance thermique libérée par le moteur.

b- Déduire la puissance mécanique développée par le moteur.

c- Le moteur est-il un dipôle récepteur actif ou passif?

Exercice N°4 :

Un circuit électrique comprend en série un **générateur** de courant continu qui délivre une tension $U_0 = 18V$, une lampe, un ampèremètre et un moteur.

PUISSANCE ET ENERGIE ELECTRIQUE

L'énergie électrique que consomme la lampe au bout de **10mn** est $\xi_1=1800J$ lorsqu'elle est alimentée sous une tension $U_1=6V$.

1°/

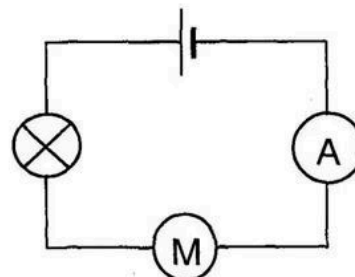
- a- Calculer l'intensité du courant électrique qui traverse le circuit.
- b- Déduire la puissance électrique consommée par la lampe.

2°/

- a- Calculer la tension électrique aux bornes du moteur.
- b- Déduire la puissance électrique consommée par le moteur.
- c- Représenter sur le circuit un wattmètre permettant de mesurer cette puissance électrique.

3°/ Sachant que la puissance nominale du moteur est de **10W**, le moteur tourne-t-il normalement? Justifier.

4°/ Calculer la puissance électrique fournie par le générateur. La comparer avec celle consommée par l'association (lampe, moteur).



Exercice N°5 :

On considère le circuit électrique ci-contre formé par :

- Un générateur délivrant une tension électrique constante $U = 220V$.
- Une machine à laver consomme une puissance électrique de **1500W**.
- Un fer à repasser consomme une puissance électrique de **1000W**.

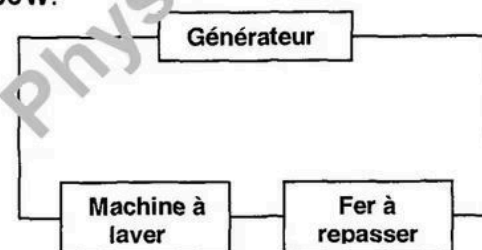
1°/ Pour mesurer la puissance électrique consommée par la machine à laver on dispose d'un wattmètre.

- a- Représenter un schéma simple d'un circuit sur lequel on précise le branchement du wattmètre.
- b- En cas de la panne du wattmètre, comment peut-on mesurer cette puissance électrique? Faire un schéma.

2°/ Si tous les appareils fonctionnent en même temps, calculer l'intensité, I_0 , du courant qui traverse l'installation.

3°/ Calculer, en Wh, l'énergie électrique consommée par le fer à repasser pendant **5mn**.

4°/ Calculer les intensités des courants électriques, I_1 et I_2 , traversant respectivement le fer à repasser et la machine à laver lorsqu'ils sont montés en parallèle avec le même générateur.



Exercice N°6 :

La puissance nominale d'un téléviseur est $P_1=100W$. Lorsque le téléviseur est éteint par la télécommande (en mode veille) l'appareil consomme une puissance $P_2=15W$.

Ce téléviseur fonctionne, en moyenne, **4 heures** par jour.

1°/ Déterminer, en kWh, l'énergie électrique consommée par cet appareil durant **1an (365 jours)** dans les deux cas suivants :

- a- Le téléviseur est éteint avec le coupe courant (mode quotidien).
- b- Le téléviseur est éteint avec la télécommande (mode veille).

2°/ Sachant que le prix d'un kWh est **116 millimes**, déterminer le prix de fonctionnement du téléviseur dans les deux modes de fonctionnement précédents.

3°/ Combien d'argent est gaspillée en veille par an? Faut-il alors laisser le téléviseur fonctionner en ce mode?

PUISSANCE ET ENERGIE ELECTRIQUE

CORRECTION

Exercice N°1 :

1°/ Les indications portées sur la plaque représentent les grandeurs nominales du réchaud.

2°/a- $P = U.I$ alors $I = \frac{P}{U}$. AN : $I = \frac{1500}{220}$ d'où $I = 6,81A$.

b- $\xi = P.\Delta t$. AN : $\xi = 1500 \times 2,5$ d'où $\xi = 3750Wh$.

En kWh on trouve : $\xi = 3,750kWh$.

En Joule : $\xi = 3750 \times 3600$. Alors $\xi = 135.10^5 J$.

3°/a- L'énergie électrique est transformée en chaleur par effet Joule.

b- Le réchaud est un dipôle récepteur passif puisqu'il transforme totalement l'énergie électrique consommée en énergie thermique.

4°/ $D = \xi \times 150$. AN : $D = 3,75 \times 150$ d'où $D = 562,5$ millimes.

Exercice N°2 :

1°/

a- $P_{Re\grave{c}ue} = U_0.I_0$. AN : $P_{Re\grave{c}ue} = 3 \times 1,2$ d'où $P_{Re\grave{c}ue} = 3,6W$.

b- $\Delta t = 10min = 600s$.

$\xi = P_{Re\grave{c}ue} . \Delta t$. AN : $\xi = 3,6 \times 600$ d'où $\xi = 2160 J$.

$\xi = \frac{2160}{3600} = 0,6Wh$.

$\xi = 0,6.10^{-3} kWh$.

c- L'éclat de la lampe est pâle puisque la puissance reçue est inférieure à la puissance nominale.

2°/

a- Il s'agit d'un phénomène d'effet joule correspondant à la transformation de l'énergie électrique en chaleur.

b- $\xi_{Thermique} = \frac{\xi \times 20}{100}$. AN : $\xi_{Thermique} = \frac{2160 \times 20}{100}$ d'où $\xi_{Thermique} = 432 J$.

La lampe est alors un dipôle récepteur actif puisqu'elle transforme partiellement l'énergie électrique reçue en chaleur.

Exercice N°3 :

1°/ $\xi = 165 Wh = 0,165 kWh = 165 \times 3600 = 5,94.10^5 J$.

2°/a- $P = \frac{\xi}{\Delta t}$. AN : $P = \frac{5,94.10^5}{(30 \times 60)}$ d'où $P = 330W$.

b- Puisque $P = U.I$ alors $U = \frac{P}{I}$. AN : $U = \frac{330}{1,5}$ d'où $U = 220V$.

3°/a- $P_{Thermique} = \frac{\xi_{Thermique}}{\Delta t}$. AN : $P_{Thermique} = \frac{6.10^3}{60}$ d'où $P_{Thermique} = 100 W$.

b- $P_{mecanique} = P - P_{Thermique}$. AN : $P_{mecanique} = 330 - 100 = 230 W$.

c- Le moteur est un dipôle récepteur actif.

PUISSANCE ET ENERGIE ELECTRIQUE

Exercice N°4 :

1°/a- $\xi_1 = U_1 \cdot I_1 \cdot \Delta t$ alors $I_1 = \frac{\xi_1}{U_1 \cdot \Delta t}$. AN : $I_1 = \frac{1800}{6 \times 600} = 0,5A$.

b- $P_1 = U_1 \cdot I_1$. AN : $P_1 = 6 \times 0,5 = 3 W$.

2°/a- En appliquant la loi de maille : $U_0 = U_1 + U_M$ d'où $U_M = U_0 - U_1$. AN : $U_M = 18 - 6 = 12V$.

b- Le circuit est monté en série alors $P_M = U_M \cdot I_1$. AN : $P_M = 12 \times 0,5 = 6W$.

c- Voir circuit ci- contre.

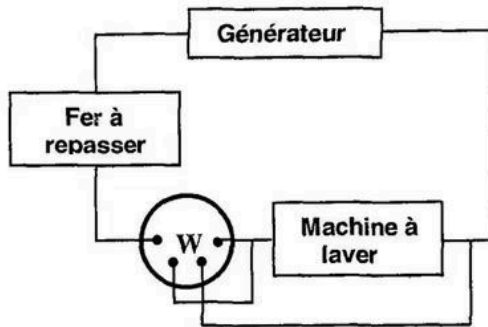
3°/ $P_M < P_{Nominale}$ alors le moteur ne tourne pas normalement, il tourne faiblement.

4°/ $P_G = U_0 \cdot I_1$. AN : $P_G = 18 \times 0,5 = 9 W$.

$P_M + P_1 = 6 + 3 = 9W$ d'où $P_G = P_M + P_1$.

Exercice N°5 :

1°/
a-



b- En cas de panne du Wattmètre, on peut mesurer cette puissance à l'aide d'un ampèremètre branché en série et un voltmètre branché en parallèle aux bornes de la machine.

2°/ Le circuit est monté en série, alors :

$P_{Machine} + P_{Fer \text{ à repasser}} = P_{Totale}$. AN: $P_{Totale} = 1500 + 1000 = 2500 W$ or $I = \frac{P_{Totale}}{U}$. AN: $I = \frac{2500}{220}$ d'où $I = 11,36A$

3°/ $\xi_{(Fer \text{ à repasser})} = P_{(Fer \text{ à repasser})} \times \Delta t$. AN : $\xi_{(Fer \text{ à repasser})} = 1000 \times (5 \times 60) = 3 \cdot 10^5 J = \frac{3 \cdot 10^5}{3600} = 83,33 Wh$.

4°/ $*P_{Machine} = U \times I_1$ d'où $I_1 = \frac{P_{Machine}}{U}$. AN : $I_1 = \frac{1500}{220}$ alors $I_1 = 6,81A$.

$*P_{(Fer \text{ à repasser})} = U \times I_2$ d'où $I_2 = \frac{P_{(Fer \text{ à repasser})}}{U}$. AN : $I_2 = \frac{1000}{220}$ alors $I_2 = 4,54 A$.

Exercice N°6 :

1°/a- Si le téléviseur est éteint avec le coupe courant :

$\xi_1 = P_1 \cdot \Delta t$. AN : $\xi_1 = 100 \times 4 \times 3600 \times 365 = 5,256 \cdot 10^8 J = \frac{5,256 \cdot 10^8}{3,6 \cdot 10^6} kWh = 146 kWh$.

b- Si le téléviseur est éteint avec la télécommande :

$\xi_2 = P_1 \cdot \Delta t + P_2 \cdot \Delta t$. AN : $\xi_2 = (100 \times 4 + 15 \times 20) 3600 \times 365 = 9,2 \cdot 10^8 J = \frac{9,2 \cdot 10^8}{3,6 \cdot 10^6} kWh = 255,5 kWh$.

2°/ $Prix_{(1)} = \xi_1 \cdot Prix_{(Unitaire)}$. AN : $Prix_{(1)} = 146 \times 116 = 16936$ Millimes.

$Prix_{(2)} = \xi_2 \cdot Prix_{(Unitaire)}$. AN : $Prix_{(2)} = 255,5 \times 116 = 29638$ Millimes.

3°/ $Perte \text{ d'argent} = Prix_{(2)} - Prix_{(1)}$. AN : $Perte \text{ d'argent} = 29638 - 16936 = 12702$ Millimes.