

**Exercice N°1 :**

Recopie et complète les phrases suivantes en ajoutant les mots ou groupe de mots manquants.

- 1.1** On appelle **rendement** d'un dispositif de transformation d'énergie le rapport de l'énergie utile sur l'énergie **absorbée** dans le même temps.
- 1.2** Entre l'énergie électrique  $W$  consommée par un dipôle, l'intensité  $I$  du courant qui traverse ce dipôle, la tension  $U$  entre ses bornes et la durée de passage  $\Delta t$  du courant on a la relation :  **$W = U \times I \times \Delta t$**
- 1.3** L'unité internationale de quantité de chaleur est ..... ; il existe la calorie qui vaut :  $1 \text{ cal} = \mathbf{4,18 \text{ J}}$

**Exercice N°2 :**

Complétez le texte suivant :

L'unité légale d'énergie est le **joule** de symbole **J**. L'unité d'énergie électrique utilisée par un fournisseur est le **kilowattheure** de symbole **kWh**. L'énergie électrique **E** transférée à un appareil de puissance **P** fonctionnant pendant une durée **t** est donnée par la relation  **$E = P \times t$**  avec **E** exprimé en **J** si **P** est exprimé en **W** et si **t** est exprimé en **s** ou bien **E** exprimé en **kWh** si **P** est exprimé en **kW** et si **t** est exprimé en **h**.

**Exercice N°3 :**

**3.1** Définition :

**L'énergie cinétique d'un corps** : est l'énergie qu'acquiert le corps lors de son mouvement.  
**L'énergie potentielle de pesanteur** d'un corps est celle emmagasinée par le corps suspendu.

**3.2** Calculons l'énergie cinétique de la voiture

$$E_c = \frac{1}{2} m \times v^2 \begin{cases} m = 1500 \text{ kg} \\ v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s} \end{cases} \quad \text{AN : } E_c = \frac{1}{2} \times 1500 \times 20^2 \quad \mathbf{E_c = 300000 \text{ J} = 300 \text{ kJ}}$$

Calculons l'énergie potentielle par rapport au sol de la voiture.

$$E_p = m \times g \times h \quad \begin{cases} m = 1500 \text{ kg} \\ h = 8 \text{ m} \end{cases} \quad E_p = 1500 \times 10 \times 8 \quad \mathbf{E_p = 120000 \text{ J} = 120 \text{ kJ}}$$

**Exercice N°4 :**

- 4.1** L'objet possède une énergie potentielle de pesanteur
- 4.2** Trouvons la valeur en joules de l'énergie possédée.

$$E_p = m \times g \times h \quad \begin{cases} m = 0,4 \text{ kg} \\ h = 5 \text{ m} \end{cases} \quad E_p = 0,4 \times 10 \times 5 \quad \mathbf{E_p = 20 \text{ J}}$$

- 4.3** Lors de sa chute, cette énergie devient une énergie cinétique. Son expression est  $E_c = \frac{1}{2} m \times v^2$   
 Si l'objet est au sol cette énergie devient nulle.

**Exercice N°5 :**

**5.1** Déterminons son énergie cinétique, en joules puis en kWh.

$$E_c = \frac{1}{2} m \times v^2 \begin{cases} m = 30000 \text{ kg} \\ v = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s} \end{cases} \quad \text{AN : } E_c = \frac{1}{2} \times 30000 \times 10^2 \quad \mathbf{E_c = 1500 \text{ kWh}}$$

**5.2** La vitesse d'une voiture de masse 7,5 tonnes, en mouvement rectiligne possédant la même énergie cinétique que le camion

$$E_c = \frac{1}{2} m \times v^2 \text{ donc } v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} \quad \begin{cases} E_c = 15 \cdot 10^5 \text{ J} \\ m = 7500 \text{ kg} \end{cases} \quad \text{AN : } v = \sqrt{\frac{2 \times 15 \cdot 10^5}{7500}} \quad \mathbf{v = 20 \text{ m/s}}$$

**Exercice N°6 :**

**6.1** Convertissons le temps de fonctionnement de ce fer à repasser en **secondes**.

$$t = 1 \text{ h } 15 \text{ min} = 3600 + (3600 : 4) = 3600 + 900 = 4500 \text{ s}$$

**6.2** Calculons, en joules, l'énergie transférée au fer à repasser pendant cette durée.

$$2,6 \text{ kW} = 2600 \text{ W}$$

$$E = P \times t \text{ AN : } E = 2600 \times 4500 \quad \mathbf{E = 11700000 \text{ J}}$$

**6.3** Convertissez cette énergie en **kilojoule (kJ)** puis en **mégajoule (MJ)**.

$$\mathbf{E = 11700000 \text{ J} = 11700 \text{ KJ} \quad E = 11,7 \text{ MJ}}$$

**Exercice N°7 :**

**7.1** L'énergie électrique va être transformée en énergie mécanique (le moteur va tourner).

**7.2** Calcule, en joule, l'énergie E consommée pour préparer cette soupe.

$$t = 3 \text{ min} = 3 \times 60 = 180 \text{ s} \text{ donc } E = p \times t = 150 \text{ W} \times 180 \text{ s} \quad \mathbf{E = 27\ 000 \text{ J}}$$

**Exercice N°8 : BFEMM 1999**

**8.1** Un système possède de l'énergie lorsqu'il est capable de produire un travail

**8.2** L'énergie cinétique d'un corps est l'énergie qu'il acquiert au cours du mouvement

**8.3** Comparaison

$$\text{Corps A : } E_c(A) = \frac{1}{2} m \times v^2 \quad \text{Corps B : } E_c(B) = \frac{1}{2} m_B \times v_B^2 \text{ avec } m_B = m \text{ et } v_B = 2v$$

$$\text{Donc } E_c(B) = \frac{1}{2} m \times (2v)^2 = 4 \times \frac{1}{2} m \times v^2 \text{ d'où } \quad \mathbf{E_c(B) = 4E_c(A)}$$

$$\text{Corps A : } E_c(A) = \frac{1}{2} m \times v^2 \quad \text{Corps C : } E_c(C) = \frac{1}{2} m_c \times v_c^2 \text{ avec } v_c = v \text{ et } m_c = 2m$$

$$\text{Donc } E_c(C) = \frac{1}{2} \times 2m \times v^2 = 2 \times \frac{1}{2} m \times v^2 \text{ d'où } \quad \mathbf{E_c(C) = 2E_c(A)}$$

**8.4.1** L'intensité de la force de traction supposée constante ?

$$F = \frac{P}{v} \left\{ \begin{array}{l} P = 27 \cdot 10^7 \\ v = 108 \text{ km} \cdot 10^{-1} = 30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \end{array} \right. \quad \text{AN : } F = \frac{27 \cdot 10^7}{30} \quad \mathbf{F = 9 \cdot 10^6 \text{ J}}$$

**8.4.2** Calculons la masse du véhicule.

$$m = \frac{2E_c}{v^2} \left\{ \begin{array}{l} E_c = 360 \cdot 10^3 \text{ J} \\ v = 30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \end{array} \right. \quad \text{AN : } m = \frac{2 \times 360 \cdot 10^3}{30^2} \quad \mathbf{m = 800 \text{ kg}}$$

**Exercice N°9 :**

**9.1** Calculons, en joules, l'énergie transférée à cet appareil pendant la durée du nettoyage

$$8 \text{ minutes} = 8 \times 60 \text{ s} = 480 \text{ s}$$

$$E = P \times t \quad \text{AN : } E = 1300 \times 480 \quad \mathbf{E = 624\ 000 \text{ J}}$$

$$\text{Exprimons ensuite ce résultat en kWh. } E = 624\ 000 / 3,6 \times 10^6 \quad \mathbf{E = 0,17 \text{ kWh}}$$

**9.2** Calculons, en kWh, l'énergie transférée à cette lampe pendant cette révision.

$$\text{Je convertis : } 1 \text{ h } 30 \text{ min} = 1,5 \text{ h} \quad 60 \text{ W} = 0,06 \text{ kW}$$

$$E = P \times t \quad \text{AN : } E = 0,06 \text{ kW} \times 1,5 \text{ h} \quad \mathbf{E = 0,09 \text{ kWh}}$$

$$\text{Exprimons ensuite ce résultat en joules. } E = 0,09 \times 3,6 \times 10^6 \quad \mathbf{E = 324\ 000 \text{ J}}$$

**9.3** Le coût sera de  $(0,17 + 0,09) \text{ kWh} \times 112 \text{ FCFA} = 29,12 \text{ FCFA}$

**Exercice N°10 :**

**10.1** Ces deux inscriptions sur ce téléviseur signifient

**220 V** représente la tension nominale du téléviseur et **180 W** représentent sa puissance.

**10.2** Déterminons l'intensité du courant qui le traverse, quand il est branché sous une tension de 220 V.

$$I = \frac{P}{U} \left\{ \begin{array}{l} P = 180 \text{ W} \\ U = 220 \text{ V} \end{array} \right. \quad \text{AN : } I = \frac{180}{220} \quad \mathbf{I = 0,8 \text{ A}}$$

**10.3** La quantité d'énergie E (en kWh) consomme tous les soirs

$$E = P \times t \left\{ \begin{array}{l} P = 180 \text{ W} \\ t = 19 \text{ h} \text{ à } 22 \text{ h} = 3 \text{ h} \end{array} \right. \quad \text{AN : } E = 180 \text{ (W)} \times 3 \text{ (h)} \quad \mathbf{E = 540 \text{ Wh soit } 0,540 \text{ kWh.}}$$

**10.4** En une semaine, cette famille va dépenser 7 (jours) x 0,540 x 112 = **423,36 FCFA**

**Exercice N°11 :**

**11.1** Donnons l'expression de l'énergie potentielle  $E_p$  d'un corps de poids  $P$ , situé à une hauteur  $h$  du sol, et celle de l'énergie cinétique  $E_c$  d'un corps de masse  $m$ , en mouvement et de vitesse  $v$ .

Energie potentielle :  $E_p = m \times g \times h$  et Energie cinétique :  $E_c = \frac{1}{2} m \times v^2$

**11.2** son énergie potentielle

$E_p = 800 \times 9,8 \times 20 = 156800 \text{ J}$

son énergie cinétique  $E_c = 0 \text{ J}$  car la vitesse est nulle à ce point

son énergie mécanique.  $E_m = E_p + E_c = 156800 \text{ J}$

**11.3.1** Calculons son énergie potentielle au point B situé à 10 m du sol.

$E_p = 800 \times 9,8 \times 10 = 78400 \text{ J}$

**11.3.2** son énergie cinétique, en ce point

$E_c = E_m - E_p = 156800 - 78400 = 78400 \text{ J}$

la vitesse acquise: *on sait que*

$E_c = \frac{1}{2} m \times v^2$  donc  $v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}}$  AN :  $v = \sqrt{\frac{2 \times 78400}{800}}$   **$v = 14 \text{ m/s}$**

**Exercice N°12 :**

**12.1** L'énergie électrique va être transformée en énergie thermique (le four va chauffer).

**12.2** La puissance  $P$  de ce four

1 h 45 min = 1,75 h.

Comme  $E = P \times t$  alors  $P = E : t$  soit 6,125 (kWh) : 1,75 (h)

$P = 3,5 \text{ kW}$  soit  **$P = 3500 \text{ W}$**

**Exercice N°13 :**

**13.1** Détermine l'intensité de la pesanteur du lieu considéré.

$g = \frac{E_p}{m \times h} \left\{ \begin{array}{l} E_p = 8000 \text{ J} \\ m = 200 \text{ kg} \text{ AN : } g = \frac{8000}{(50 \times 4) \times 4} \\ h = 4 \text{ m} \end{array} \right.$   **$g = 10 \text{ N/Kg}$**

**13.2** Le rendement de cette opération est :

$r = \frac{E_u}{E_a} \left\{ \begin{array}{l} E_u = 8000 \text{ J} \\ E_a = 10000 \text{ J} \end{array} \right.$  AN :  $r = \frac{8000}{10000}$   **$r = 0,8$**

**13.3** La puissance développée par la grue, si l'opération a duré 40 secondes est :

$P = \frac{W}{t} \left\{ \begin{array}{l} W = 10000 \text{ J} \\ t = 40 \text{ s} \end{array} \right.$  AN :  $P = \frac{10000}{40}$   **$P = 250 \text{ W}$**

**Exercice N°15 :**

**15.1** La puissance totale de cet appartement si tous les appareils fonctionnent est :

$P = 11 \times 50 + 2200 + 120 + 800 + 1200 + 180 + 2500$   **$P = 7550 \text{ W}$**

**15.2** L'énergie consommée journalièrement en kilowattheure.

$E = p \times t$

Je convertis les temps en heures : 3min = **0,05h** 15min = **0,25h** et 90min = **1,5h**

AN :  $E = 4 \times 50 + 0,05 \times 2200 + 18 \times 120 + 1 \times 800 + 0,25 \times 1200 + 10 \times 180 + 1,5 \times 2500$

**$E = 9120 \text{ Wh} = 9,120 \text{ kWh}$**

**15.3** Estimons la consommation bimensuelle de cet appartement

$E = 9,120 \text{ kWh} \times 60$   **$E = 547,2 \text{ kWh}$**

La somme à payer est :  $S = 547,2 \times 112$   **$S = 61286,4 \text{ FCFA}$**

**Exercice N°16 : BFEM1992**

**16.1** Déterminons la résistance de ce résistor.

La caractéristique  $U=f(I)$  est une droite d'équation  $U = \alpha I$  avec  $\alpha = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{2,75-1,1}{(500-200).10^{-3}} = 5,5\Omega$

**Soit  $R=5,5\Omega$**

**16.2** Calculons sa longueur.

$$\text{On a : } R = \rho \times \frac{l}{s} \text{ donc } l = \frac{R \times s}{\rho} \left\{ \begin{array}{l} \rho = 110.10^{-8}\Omega.m \\ s = 0,4 \text{ mm}^2 = 0,4.10^{-6} \text{ m}^2 \\ R = 5,5 \end{array} \right. \text{ AN : } l = \frac{5,5 \times 0,4.10^{-6}}{110.10^{-8}} \quad \mathbf{l=2m}$$

**16.3** La quantité de chaleur dégagée par ce résistor

$$\text{On a } W=R \times I^2 \Delta t \left\{ \begin{array}{l} I = 2A \\ \Delta t = 3 \times 60 + 29 = 209s \end{array} \right. \text{ AN : } W = 5,5 \times 2^2 \times 209 \quad \mathbf{W = 4598J}$$

**16.4** Son rendement.

$$r = \frac{Q}{W} \times 100 \left\{ \begin{array}{l} Q = 3678J \\ \Delta t = 4598J \end{array} \right. \text{ AN : } r = \frac{3678}{4598} \times 100 \quad \mathbf{r = 80\%}$$

**Exercice N°18 :**

**I. Complétez le texte suivant** avec les mots importants du cours :

La puissance, exprimée en watt (de symbole w), indiquée sur un appareil électrique représente sa puissance nominale. Pour un dipôle ohmique, on a la relation :  $P = U \times I$

Un coupe-circuit, branché en série, protège les appareils et les installations. Il ouvre le circuit en cas de surintensité.

**II.**

**1.** Calculons la puissance totale fournie aux trois appareils branchés sur cette multiprise.

$$P = 500 + 65 + 40 \quad \mathbf{P = 605 W}$$

**2.** Calculons l'intensité maximale du courant que peut supporter cette prise.

$$P = U \times I_{\text{max}} \text{ donc } I_{\text{max}} = P : U \quad \mathbf{I_{\text{max}} = 16 A}$$

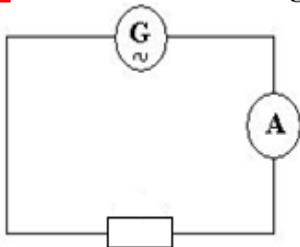
**3.** Calculons l'intensité du courant quand les trois appareils sont branchés.

$$P = U \times I \text{ donc } I = P : U \text{ donc } I = 605 : 230 \quad \mathbf{I = 2,6}$$

**III.1.** Donnons la signification de chacune de ces indications

230 V précise la tension nominale et 3500 W précisent la puissance nominale.

**2.** le schéma du montage



**3.** Calculons l'intensité du courant qui traverse ce radiateur lorsqu'il est alimenté sous la tension du secteur.  $P = U \times I$  donc  $I = P : U$  AN :  $I = 3500 : 230$

$$\mathbf{I = 15 A}$$

**Exercice N°19 :**

**19.1** Calculons l'énergie transformée par les lampes chaque jour

$$E = 7200 \text{ FCFA} / 475 \text{ FCFA} \quad \mathbf{E = 15,157 kWh}$$

**19.2** La puissance transformée par l'ensemble des lampes.

$$E = P \times t \text{ donc } P = E / t \quad \text{AN : } E = 15,157 \text{ kWh} / 2 \text{ h} \quad E = 7,578 \text{ kW} \quad \mathbf{E = 7578 W}$$

**19.3** Calculons la puissance d'une lampe en supposant qu'elles sont toutes identiques.

On a en tout  $2 \times 10 = 20$  lampes La puissance d'une lampe est de  $7578 / 20 = 378,9 \text{ W} \approx 379 \text{ W}$

**19.4** La somme déboursera cette famille pour cet éclairage durant 3 semaines ?

3 semaines = 21 jours  $7200 \text{ FCFA} \times 21 \text{ jr} = 151200 \text{ FCFA}$  de dépensés

**Exercice N°20 :**

**20.1** La quantité d'énergie transformée par le téléviseur en fonctionnement pendant une année.

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

**20.2** La quantité d'énergie transformée par le téléviseur en veille pendant une année.

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

**20.3** L'économie serait de  $158,7 \text{ kWh} \times 475 \text{ FCFA} = 75382,5 \text{ FCFA}$