

PROGRAMME D'ÉLECTRICITÉ

EXERCICE I

L'énergie électrique **E transférée** à un appareil **récepteur** de **puissance P** pendant une **durée t** est donnée par la relation : $E = P \times t$
L'énergie électrique **transférée** à un appareil **récepteur** est **convertie** par cet appareil en une autre **forme** d'énergie.
La **quantité** d'énergie électrique **fournie** par la **compagnie** d'électricité dépend de la puissance **souscrite** par chaque **abonné**.

EXERCICE II

1. Puisque la puissance de ce sèche-cheveux est de $1,5 \text{ kW} = 1500 \text{ W}$ et qu'il fonctionne sous une tension de 220 V , il suffit d'écrire l'expression de l'intensité I en fonction de P et U et de remplacer ces dernières par leurs valeurs : $I = \frac{P}{U} = \frac{1500}{220} = 6,8 \text{ A}$.

2. Pour calculer l'énergie consommée en joule, il faut exprimer le temps d'utilisation de l'appareil en seconde, soit $10 \text{ min} = 600 \text{ secondes}$. L'utilisation de l'expression de l'énergie électrique nous permet alors d'écrire :
 $E = P \times t = 1500 \times 600 = 900000 \text{ J}$.

3. Pour calculer l'énergie consommée en watt-heure, il faut exprimer le temps d'utilisation de l'appareil en heure, soit $10 \text{ min} = 1/6 \text{ heure}$. L'utilisation de l'expression de l'énergie électrique nous permet alors d'écrire : $E = P \times t = 1500 \times \frac{1}{6} = 250 \text{ Wh}$.

EXERCICE III

1. Puisque pour élever la température d' 1 mL d'eau de 1°C , il faut lui apporter une énergie de $4,18 \text{ J}$, que nous avons $1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$ d'eau à faire bouillir et que, pour cela, nous devons élever leur température de 75° (passage de 25 à 100°), il nous faudra apporter une énergie de
 $E = 4,18 \times 1000 \times 75 = 3,14 \times 10^5 \text{ J}$. Puisque $1 \text{ Wh} = 1 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 1 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3600 \text{ W} \times \text{s} = 3600 \text{ J}$

$$E = \frac{3,14 \cdot 10^5}{3600} = 87 \text{ Wh.}$$

2. Pour calculer la durée du chauffage, il faut l'exprimer en fonction de l'énergie et de la puissance. En exprimant l'énergie en joule et la puissance en watt, on obtiendra la durée en seconde :

$$t = \frac{E}{P} = \frac{3,14 \cdot 10^5}{2000} = 157 \text{ s} = 2 \text{ mn } 37 \text{ s.}$$

Exercice IV

Puisque la production d'énergie électrique en Suède en 2008 était due à 47% aux centrales hydrauliques, à 42% aux centrales nucléaires, à $1,4\%$ à l'éolien et à $100 - 47 - 42 - 1,4 = 9,6\%$ à la biomasse, les angles qu'il faut représenter sur le diagramme circulaire sont de $169, 151, 5$ et 35° . (Voir tableau de proportionnalité ci-dessous que vous pouvez compléter à votre guise : produit en croix, recherche du facteur multiplicatif).

Pourcentage	100	47	42	1,4	9,6
Angle (en °)	360	169	151	5	35

↘ X 3,6

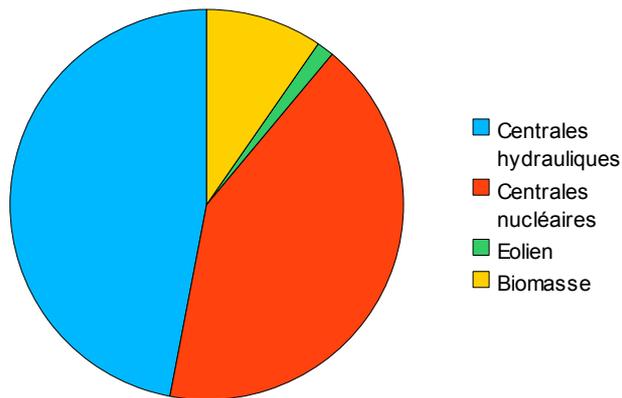


Schéma : Proportions des différentes énergies primaires transformées en énergie électrique en Suède en 2008.

Exercice V

Le dispositif permettant, dans une centrale électrique, de transformer l'énergie mécanique en énergie électrique est l'alternateur. L'énergie mécanique est utilisée pour faire tourner la partie appelée rotor, constituée d'aimants (d'électro-aimants pour être précis) devant la partie appelée stator qui, elle, est constituée de bobines de cuivre. Dans le cuivre, les particules chargées appelées électrons libres se mettent alors en mouvement et un courant électrique y est alors engendré. La tension obtenue à la sortie de l'alternateur est périodique, alternative, de forme sinusoïdale et d'une valeur maximale de l'ordre de 20 kV .

Exercice VI

- La période est la durée pendant laquelle le motif de la tension périodique se déroule (d'un zéro au suivant pour rester sur l'axe horizontal et se simplifier la vie). Pour la déterminer sur un oscillogramme, il suffit de compter à combien de divisions (syn. carreaux) correspond la déviation horizontale d'un motif élémentaire (ici 5 div) et de multiplier ce nombre par la valeur d'une division (syn. carreau) que nous donne le balayage (ici 20 ms/div). Nous obtenons donc $T = 5(\text{div}) \times 20(\text{ms/div}) = 100 \text{ ms} = 0,1 \text{ s}$.
- La fréquence d'une tension périodique correspond au nombre de motifs élémentaires qui se reproduisent en une seconde. C'est donc l'inverse de la période exprimée en seconde et elle se calcule en utilisant la relation $f = 1/T = 1/0,1 = 10 \text{ Hz}$.
- La valeur maximale d'une tension est la valeur qu'elle a au sommet de la courbe. Pour la déterminer, il suffit de compter combien de divisions (syn. carreaux) sont parcourues verticalement, du centre de l'écran jusqu'au sommet de la courbe (ici $2,5 \text{ div}$) et de multiplier ce nombre par la valeur d'une division (syn. carreau) que nous donne la sensibilité verticale (ici $0,2 \text{ V/div}$). Nous obtenons donc

$$U_{\text{max}} = 2,5(\text{div}) \times 0,2(\text{V/div}) = 0,5 \text{ V.}$$

- La valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale est reliée à sa valeur maximale par la relation $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$. On obtient donc

$$U_{\text{eff}} = \frac{0,5}{\sqrt{2}} = 0,35 \text{ V. La calculatrice donne } 0,353 \text{ que l'on arrondit à } 0,35.$$