

5.4 Puissance et coût

Rappelons que la puissance est la vitesse à laquelle le travail est effectué... ou l'énergie est consommée.

De 4.8: $P = \frac{E}{t}$

Et de 5.1: $E = VIt$

En combinant les deux... $P = \frac{VIt}{t}$ $P = VI$

Rappelons de 5.2: $I = \frac{V}{R}$ et en substituant une version dans l'autre...

nous recevons 2 autres formules pour la puissance:

$$P = VI$$
$$P = V\left(\frac{V}{R}\right)$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = VI$$
$$V = IR$$
$$P = (IR)I$$

$$P = I^2R$$

ex. Quelle est la puissance maximale que l'on peut tirer d'un circuit domestique standard de 120 V doté d'un disjoncteur (ou fusible) de 20 A?

$$\left. \begin{array}{l} I = 20 \text{ A} \\ V = 120 \text{ V} \end{array} \right\}$$

$$P = VI$$
$$= (120 \text{ V})(20 \text{ A})$$
$$= 2400 \text{ W ou } 2.4 \text{ kW}$$

ex. Calculez la puissance nominale d'un amplificateur stéréo (pas la puissance du haut-parleur) s'il est branché sur une prise standard de 120 V et a une résistance de 120 Ω ?

$$\left. \begin{array}{l} V = 120 \text{ V} \\ R = 120 \Omega \end{array} \right\}$$

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(120)^2}{120} \Rightarrow P = 120 \text{ W}$$

L'unité SI pour l'énergie est le joule, mais comme ces incréments sont si petits, les compagnies d'énergie utilisent des unités plus faciles à gérer. Elles auraient pu simplement décider de vendre des MJ ou des GJ, mais elles ont choisi la voie la plus évidente (notez le sarcasme) en utilisant des kWh = P · t (kilowattheures)... le produit de la puissance et du temps, qui est en fin de compte une unité d'énergie.

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

$$\text{L'équivalent SI pour 1 kWh} = \frac{1000 \text{ W}}{1 \text{ kW}} \times \frac{3600 \text{ S}}{1 \text{ h}}$$

$$= 3.6 \times 10^6 \text{ Joules}$$

ex. Qui n'aime pas une dinde rôtie ? Si ma cuisinière consomme 3 500 W et qu'il faut 4 heures pour cuire la dinde, combien me coûte l'électricité si Yukon Energy me facture 17,4 cents/kWh ?

$$\left. \begin{array}{l} P = 3500 \text{ W} \\ = 3.5 \text{ kW} \\ t = 4 \text{ hr} \end{array} \right\} \text{ coût} = (3.5 \text{ kW})(4 \text{ hr})(0.174 \text{ \$/kWh})$$

$$= \boxed{\$2.44}$$

ex. M. Grottoli a fait installer des panneaux solaires sur son toit au printemps dernier. Yukon Energy lui verse 22 cents/kWh pour l'énergie non utilisée qu'il fournit au réseau. À la fin de l'année, il reçoit un chèque de 435,75 \$. Combien d'énergie son système solaire a-t-il fourni au réseau ?

$$\frac{435,75 \$}{0.22 \text{ \$/kWh}} = \boxed{1980.68 \text{ kWh}}$$

vendu à Yukon Energy