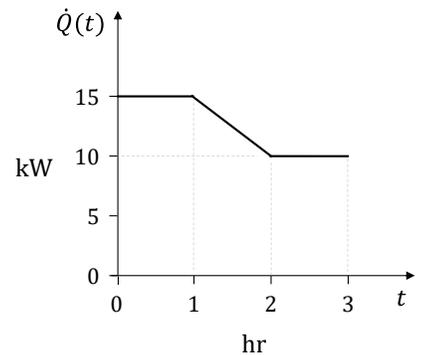


Problèmes

1. Le taux de production de chaleur d'un four sur une période de trois heures est indiqué dans le graphique de droite. Quelle est la production totale de chaleur (kWh) pour ces trois heures ?



2. Considérons un appareil électrique connecté au courant alternatif domestique (monophasé, 60 Hz). Lorsqu'il est sous tension, les mesures électriques indiquent : volts = 123, ampères = 1,68, pf = 0,72. a) Quel est le taux de consommation d'énergie (W) de l'appareil lorsqu'il est sous tension ? b) Combien de kWh seraient utilisés s'il était sous tension pendant 10 heures ?

3. La consommation d'énergie d'un réfrigérateur, mesurée à l'aide d'un compteur électrique enfichable, est de 4,27 kWh au cours d'une période de mesure de 72 heures. Estimez la consommation annuelle d'énergie de ce réfrigérateur (en kWh) en supposant que la période de mesure est représentative d'un "fonctionnement typique".



4. Considérons une chaudière alimentée au gaz naturel. a) Un mètre cube typique de gaz naturel a un contenu calorifique de ≈ 38 MJ. Combien de btu cela représente-t-il approximativement ? b) Le brûleur "tout ou rien" de la chaudière est indiqué comme ayant un taux d'entrée de combustible = 80 000 btu/h. Quel est le débit de gaz naturel correspondant en m^3/h ? Quel est le débit correspondant de gaz naturel en m^3/h lorsque le brûleur fonctionne ? c) Si la consommation annuelle de gaz naturel du four est de 2200 m^3 , pendant combien d'heures (temps total accumulé) le brûleur fonctionnera-t-il au cours d'une année ?

5. Considérons un climatiseur domestique ayant une capacité de refroidissement de 3,5 kW et fonctionnant à un COP moyen de 2,5. Calculez la consommation annuelle d'électricité (kWh) si l'appareil fonctionne au total 500 heures par an.

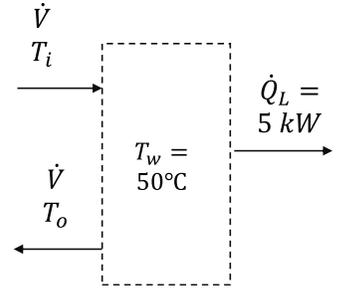
6. Un moteur électrique fournit une puissance sur l'arbre de 4 600 W avec un rendement de 89 %. a) Quelle est la puissance électrique absorbée par le moteur (W) ? b) Quel est le taux de dissipation thermique du moteur (W) lorsqu'il fonctionne de façon régulière ?

7. Un ventilateur centrifuge est entraîné par une courroie et un moteur. En fonctionnement, le ventilateur fournit un débit d'air = $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$, une augmentation de pression = 650 Pa, et fonctionne avec un rendement = 45%. Le rendement combiné de la courroie et du moteur est de 85%. Estimez les éléments suivants : a) la puissance de l'arbre du ventilateur (W), b) la puissance absorbée par le moteur (W), c) le taux total de production de chaleur par le moteur et la transmission par courroie (W).

8. Une chaudière au gaz naturel fonctionne avec un rendement annuel de 80 %. La charge de chauffage annuelle est de 450 000 MJ. Estimez la consommation annuelle de combustible (m^3) et le coût du combustible. Utilisez $0,30 \text{ \$/m}^3$ comme prix du gaz naturel.

9. De l'eau s'écoulant régulièrement à 0,02 L/s doit être chauffée de 40°C à 60°C. Quelle est la vitesse de chauffage nécessaire (W) ?

10. Un réservoir d'eau bien mélangée doit être maintenu à une température interne de 50°C. A un moment donné, la perte de chaleur à travers la paroi du réservoir est de 5 kW. La chaleur sera fournie au réservoir par de l'eau chaude entrant à raison de 0,05 L/s, et simultanément 0,05 L/s sortira à la température du réservoir. En supposant un fonctionnement régulier, quelle température d'entrée de l'eau est nécessaire pour fournir un effet de chauffage suffisant pour compenser la perte de chaleur ? (En d'autres termes, quelle température d'entrée permettra de maintenir une température interne "stable" ?)

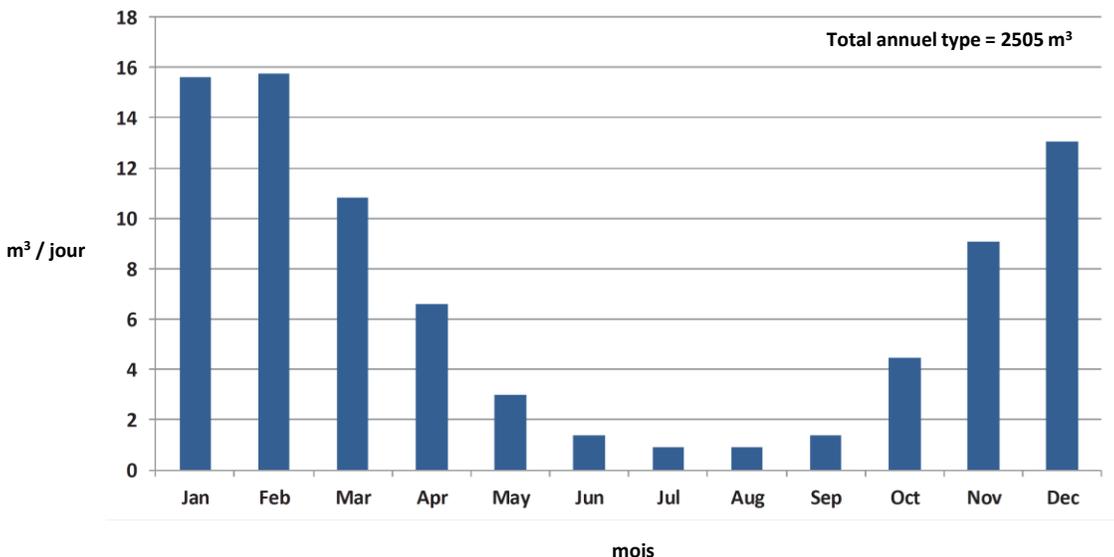


11. Une surface sépare deux environnements. La surface a un coefficient de transmission thermique effectif $U = 2,0 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ et une surface $A = 50 \text{ m}^2$. Calculez le taux de transfert de chaleur (W) à travers la surface lorsqu'elle est exposée à un environnement chaud à 20°C et à un environnement froid à -10°C.

12. Un appareil électrique consomme 75 W (au total) lorsqu'il est allumé et sa consommation en veille est de 5 W lorsqu'il est éteint. Sur une année (8760 heures), il consomme 310 kWh (au total). Pendant combien d'heures a-t-il fonctionné en mode "marche" ? (En supposant qu'il n'y a pas eu de coupure de courant et qu'il n'a jamais été débranché).

13. Examinez l'audit énergétique d'une maison située à Waterloo, en Ontario. Sa consommation d'énergie comprend le gaz naturel pour alimenter un appareil de chauffage et un chauffe-eau domestique. La consommation annuelle totale de gaz naturel est de $\approx 2505 \text{ m}^3$ et la consommation journalière de gaz par mois est indiquée dans le graphique ci-dessous. Sur la base de ces données, l'auditeur énergétique estime que la consommation annuelle de gaz du chauffe-eau équivaut à $\approx 1 \text{ m}^3/\text{jour}$.

Estimez le coût annuel du combustible et les émissions de GES attribuables à chaque appareil (chaudière et chauffe-eau). Utiliser le coût du combustible = 0,25 \$/m³ et le facteur d'émissions de GES = 1.9 kg CO₂e/m³ pour le gaz naturel.



14. Considérons l'analyse de l'énergie d'un chauffe-eau domestique lors d'un audit énergétique d'une maison. La maison est équipée d'un chauffe-eau au gaz naturel à ventilation assistée. Le brûleur marche-arrêt a une " puissance nominale " de 36 000 btu/h. Pendant que le brûleur fonctionne, le ventilateur de la bouche d'aération fonctionne également. Lorsque le brûleur est allumé, le ventilateur fonctionne également et son moteur consomme 140 W d'électricité. On estime que le chauffe-eau consomme au total 450 m³ de gaz naturel par an. Le contenu thermique du gaz naturel étant de 35 300 btu/m³ , estimez la durée de fonctionnement annuelle du brûleur (en heures). Estimez également la consommation annuelle d'électricité du ventilateur (en kWh) si sa durée de fonctionnement correspond à celle du brûleur.

