

Activité : Le kilowattheure

Doc. 1 Relation entre puissance, énergie et temps

Un **watt** représente un flux d'énergie de 1 joule par seconde (1 joule/seconde ou $1 \text{ J}\cdot\text{s}^{-1}$). L'unité de la **puissance** est le watt (W). L'unité de l'**énergie** est le joule (J), mais on utilise souvent le wattheure (Wh), c'est-à-dire la quantité d'énergie consommée pendant une heure.

1 wattheure = 3 600 joules ; 1 kilowattheure (kWh) = 1 000 wattheures.

Doc. 2 Utiliser 1 kWh pour se déplacer

Le tableau ci-dessous permet de déterminer la distance que l'on peut parcourir en moyenne en utilisant 1 kWh pour une personne et le temps de parcours moyen.

Moyen de transport	Marche	Course	Vélo	Voiture	Bus	Train TGV	Avion
Distance parcourue (en km)	13,7	11,6	40,0	1,6	5,5	12,5	2,0
Temps de parcours	3 h 15	1 h 15	40 min	1 min	3,5 min	4 min	10 s

Doc. 3 Utiliser 1 kWh à la maison

1 kWh représente l'énergie nécessaire pour faire fonctionner son réfrigérateur pendant une journée, chauffer 1 m^2 de son logement pendant 6 h, ou rafraîchir son logement à l'aide d'un climatiseur pendant 20 minutes environ. C'est aussi l'énergie globale utilisée pour que l'on puisse visualiser une vidéo en streaming pendant 10 s, en tenant compte de l'énergie nécessaire au fonctionnement des infrastructures d'Internet et notamment les Data Centers.

Avec un 1 kWh, on peut aussi envoyer environ 40 emails, environ 10 000 SMS ou encore effectuer 3 500 recherches sur Google.



Doc. 4 Produire ou stocker 1 kWh

Pour produire 1 kWh d'énergie, on peut utiliser l'**énergie potentielle** de l'eau qui chute dans un barrage en entraînant une turbine. L'énergie potentielle de l'eau est donnée par :

$$E_p = m \times g \times h$$

où m est la masse d'eau, h la hauteur

de chute et g est l'intensité de la pesanteur avec $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$.

On peut également utiliser l'énergie chimique stockée dans 0,10 L de carburant, 200 g de bois sec, 130 g de charbon, etc.

On peut aussi stocker l'énergie nécessaire dans des batteries plomb-acide dont la capacité de stockage par unité de masse est de $50 \text{ Wh}\cdot\text{kg}^{-1}$.



Questions

- Doc. 1** Proposer une relation liant énergie, puissance et temps.
- Doc. 2** Quel avantage présente la marche par rapport à la course du point de vue énergétique ? Quel inconvénient présente-t-elle ?
- Doc. 1 et 3** Déterminer les puissances respectives des différents moyens de transport.
- Doc. 1 et 3** On estime que, dans le monde, environ 200 millions d'emails sont échangés toutes les heures. Calculer l'énergie nécessaire au fonctionnement d'Internet, juste pour l'envoi d'emails pendant 24 h.
- Doc. 1 et 3** La puissance moyenne d'un réacteur nucléaire est 860 MW. Combien faut-il de réacteurs nucléaires pour permettre cette correspondance électronique ?
- Doc. 1 et 4** Le barrage de Serre Ponçon est équipé de turbines d'une puissance égale à 84 MW. Au bout de combien de temps cette turbine produit-elle 1 kWh ?
- Doc. 3 et 4** Combien de kilos de batteries sont nécessaires pour faire fonctionner un réfrigérateur pendant une journée ?